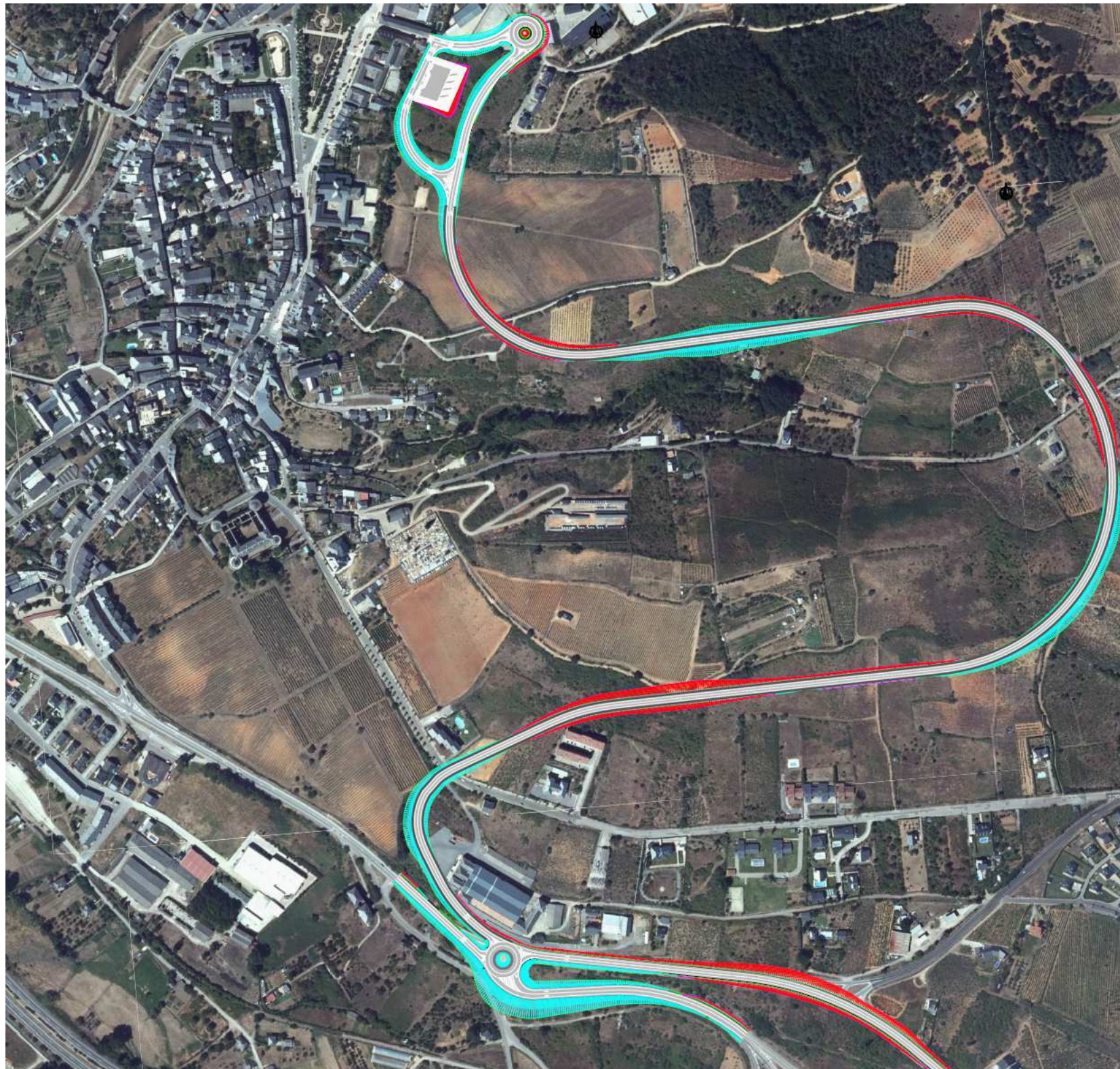




“MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD AL TÉRMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA DEL BIERZO. LEÓN”



**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE
CAMINOS CANALES Y PUERTOS**

Proyecto Fin de Grado de Ingeniería de Obras Públicas

**“Mejora de de la accesibilidad al término municipal de
Villafranca del Bierzo. León”**

**“Improving accessibility to the municipality of Villafranca
of Bierzo. León”**

DOCUMENTONº1: Memoria.

DOCUMENTO Nº2: Planos.

DOCUMENTO Nº3: PPTP

DOCUMENTO Nº4: Presupuesto

Autor del proyecto: Jonatan Álvarez López.

Director del proyecto: Eduardo Toba

Presupuesto Base Licitación (con I.V.A): 5.778.264,39 €

SEPTIEMBRE 2016



INDICE DEL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
4. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA.
5. ANALISIS SISMICO.
6. CANTERAS Y VERTEDEROS.
7. GEOLOGÍA.
8. GEOTÉCNIA.
9. CLIMATOLOGIA.
10. ESTUDIO DE TRÁFICO.
11. TRAZADO GEOMETRICO.
12. REPLANTEO.
13. HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
14. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
15. FIRMES Y PAVIMENTOS.
16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.
17. REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.
18. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.
19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
22. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.
23. REGENERACIÓN AMBIENTAL.
24. CONTROL DE CALIDAD.

25. PLAN DE OBRA.
26. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
27. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
28. PRESUPUESTO.
29. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.
31. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.
32. CONCLUSIÓN.

MEMORIA JUSTIFICATIVA.

1. ANEJO Nº1: ESTUDIO PREVIO.
2. ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL.
3. ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.
4. ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
5. ANEJO Nº5: ANALISIS SISMICO.
6. ANEJO Nº6: CANTERAS Y VERTEDEROS.
7. ANEJO Nº7: GEOLOGÍA.
8. ANEJO Nº8: GEOTECNIA.
9. ANEJO Nº9 CLIMATOLOGÍA.
10. ANEJO Nº10: ESTUDIO DE TRÁFICO.
11. ANEJO Nº11: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
12. ANEJO Nº12: TRAZADO GEOMETRICO.
13. ANEJO Nº13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
14. ANEJO Nº14: REPLANTEO.

15. ANEJO Nº15: MOVIMIENTO DE TIERRAS.
16. ANEJO Nº16: FIRMES Y PAVIMENTOS.
17. ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, Y DEFENSA.
18. ANEJO Nº18: REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.
19. ANEJO Nº19: PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.
20. ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
21. ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
22. ANEJO Nº22: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
23. ANEJO Nº23: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.
24. ANEJO Nº24: CONTROL DE CALIDAD.
25. ANEJO Nº25: REGENERACIÓN AMBIENTAL.
26. ANEJO Nº26: PLAN DE OBRA.
27. ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
28. ANEJO Nº28 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
29. ANEJO Nº29: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADM.
30. ANEJO Nº30: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
31. ANEJO Nº31: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

1. SITUACIÓN GENERAL.
2. BASES DE REPLANTEO.
3. TRAZADO Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.
 - i. PERFILES LONGITUDINALES.
 - ii. PERFILES TRANSVERSALES.
 - iii. GLORIETA.
 - iv. ZONA DE ESTACIONAMIENTO.
 - v. SECCIONES TIPO.
4. DRENAJE.
 - i. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

- ii. PLANTA DE DRENAJES.
 - iii. DETALLE DRENAJE LONGITUDINAL
 - iv. DRENAJE TRANSVERSAL
 - v. DETALLE DRENAJE TRANSVERSAL
5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA
 - i. PLANTA GENERAL
 - ii. DETALLE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL
 - iii. DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL
 - iv. DETALLE BALIZAMIENTO
 - v. DETALLE DEFENSA
6. EXPROPIACIONES.
7. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ALMACENAJE DE RESIDUOS.

DOCUMENTO Nº3: PPTP.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

1. MEDICIONES AUXILIARES.
2. MEDICIONES.
3. CUADRO DE PRECIOS Nº1.
4. CUADRO DE PRECIOS Nº2
5. PRESUPUESTO PARCIAL.
6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

DOCUMENTO Nº1:
MEMORIA



INDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
4. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA.
5. ANALISIS SISMICO.
6. CANTERAS Y VERTEDEROS.
7. GEOLOGÍA.
8. GEOTÉCNIA.
9. CLIMATOLOGIA.
10. ESTUDIO DE TRÁFICO.
11. TRAZADO GEOMETRICO.
12. REPLANTEO.
13. HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
14. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
15. FIRMES Y PAVIMENTOS.
16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.
17. REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.
18. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.
19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
22. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.
23. CONTROL DE CALIDAD.

24. PLAN DE OBRA.
25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
27. PRESUPUESTO.
28. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
29. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.
30. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.
31. CONCLUSIÓN.

MEMORIA JUSTIFICATIVA.

1. ANEJO Nº1: ESTUDIO PREVIO.
2. ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL.
3. ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.
4. ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
5. ANEJO Nº5: ANALISIS SISMICO.
6. ANEJO Nº6: CANTERAS Y VERTEDEROS.
7. ANEJO Nº7: GEOLOGÍA.
8. ANEJO Nº8: GEOTECNIA.
9. ANEJO Nº9 CLIMATOLOGÍA.
10. ANEJO Nº10: ESTUDIO DE TRÁFICO.
11. ANEJO Nº11: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
12. ANEJO Nº12: TRAZADO GEOMETRICO.
13. ANEJO Nº13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
14. ANEJO Nº14: REPLANTEO.
15. ANEJO Nº15: MOVIMIENTO DE TIERRAS.



-
16. ANEJO Nº16: FIRMES Y PAVIMENTOS.
 17. ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, Y DEFENSA.
 18. ANEJO Nº18: REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.
 19. ANEJO Nº19: PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.
 20. ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
 21. ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
 22. ANEJO Nº22: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
 23. ANEJO Nº23: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.
 24. ANEJO Nº24: CONTROL DE CALIDAD.
 25. ANEJO Nº25: REGENERACIÓN AMBIENTAL.
 26. ANEJO Nº26: PLAN DE OBRA.
 27. ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
 28. ANEJO Nº28 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
 29. ANEJO Nº29: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADM.
 30. ANEJO Nº30: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
 31. ANEJO Nº31: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



UNIVERSIDADE DA CORUÑA



FACULTAD DE INGENIEROS DE
CAMINOS, CANALES Y PUERTOS



FUNDACION DE LA INGENIERIA
CIVIL EN GALICIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

INDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

- | | |
|--|---|
| 1. ANTECEDENTES. | 25. PLAN DE OBRA. |
| 2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. | 26. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS. |
| 3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA. | 27. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA. |
| 4. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA. | 28. PRESUPUESTO. |
| 5. ANALISIS SISMICO. | 29. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS. |
| 6. CANTERAS Y VERTEDEROS. | 30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA. |
| 7. GEOLOGÍA. | 31. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO. |
| 8. GEOTÉCNIA. | 32. CONCLUSIÓN. |
| 9. CLIMATOLOGIA. | |
| 10. ESTUDIO DE TRÁFICO. | |
| 11. TRAZADO GEOMETRICO. | |
| 12. REPLANTEO. | |
| 13. HIDROLOGÍA Y DRENAJE. | |
| 14. MOVIMIENTO DE TIERRAS. | |
| 15. FIRMES Y PAVIMENTOS. | |
| 16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA. | |
| 17. REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS. | |
| 18. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES. | |
| 19. ESTRUCTURAS. | |
| 20. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS. | |
| 21. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. | |
| 22. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. | |
| 23. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN. | |
| 24. CONTROL DE CALIDAD. | |

1. ANTECEDENTES.

El proyecto que aquí se presenta surge como requisito académico para la obtención de la titulación del Grado de Ingeniería de Obras Públicas de la Escuela Técnica Superior de ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, de la Universidad de A Coruña.

Debido a su carácter meramente formativo y a la falta de medios, ciertos aspectos de este proyecto se han llevado a cabo bajo estimaciones de la realidad, siendo estas lo más aproximadas posibles.

Además, dado que no se disponía de estudios previos, se ha realizado un estudio de alternativas antes de proceder a la redacción detallada de este, con el objeto de que la solución adoptada para resolver la carencia existente fuese óptima.

El proyecto aquí definido tiene lugar en la comunidad autónoma de Castilla y León, concretamente en el municipio de Villafranca del Bierzo.

Este municipio presenta un gran problema de accesibilidad debido a las estrictas características geométricas que presentan sus principales accesos al caso urbano, acentuándose esta problemática cuando vehículos de grandes dimensiones, como autobuses turísticos, escolares, camiones de reparto, camiones de extinción de incendio, etc. intentan acceder por ellos, generándose entonces conflictos entre los diferentes usuarios.

Villafranca del Bierzo presenta en la actualidad 3 principales accesos al centro urbano, los cuales comunican al municipio con la infraestructura de comunicación más próxima a este, es decir la antigua N-VI. Los accesos se ubican en la zona norte, sur y noroeste del municipio. Los accesos de la zona norte y noroeste son habitualmente los más utilizados por los vecinos del municipio, al tener un acceso más directo a este. Las características geométricas de estos accesos así como la normativa de circulación impuesta en cada uno de ellos impiden, que la circulación de vehículos se desarrolle de manera natural. Tras el análisis de la problemática existente,

se deduce que las principales causas que dan lugar a conflictos entre los diferentes usuarios son:

-Acceso Sur (Avenida Calvo Sotelo):

- ✓ Sentido único de circulación.
- ✓ Calzada de dimensiones reducidas
- ✓ Acera estrecha.
- ✓ Radios de Giro reducido (ZIG-ZAG)



-Acceso Noroeste (Calle San Salvador)

- ✓ Sentido doble de circulación
- ✓ Calzada de dimensiones reducidas.
- ✓ Inexistencia de aceras.
- ✓ Radio de giro reducido



-Acceso Sur (Carretera de Galicia)

- ✓ Sentido doble de circulación
- ✓ Carretera Sinuosa.
- ✓ Alta probabilidad de heladas.
- ✓ Radio de giro reducido



Estas situaciones de conflictos entre usuarios se producen de manera constante, dado que el municipio se caracteriza por tener un elevado interés patrimonial, y turístico, por lo que el tráfico de vehículos de

dimensiones superiores a las de un turismo es habitual, ya sean autobuses turísticos, furgonetas, camiones de reparto, etc. así como conflictos diarios con autobuses metropolitanos y escolares.

Una vez realizado el análisis de la situación actual de la accesibilidad al municipio se detecta un grave problema a la hora de acceder a él, tanto para usuarios de vehículos de grandes dimensiones como para usuarios habituales de la vía, puesto que se detecta graves problemas de fluidez de tráfico en cada uno de sus accesos.

2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

El principal objeto del presente proyecto es mejorar la accesibilidad al municipio de Villafranca del Bierzo, solventando el problema de movilidad existente en sus accesos, con ello se pretende conseguir:

- Comodidad y seguridad de los conductores.
- Evitar conflictos entre usuarios.
- Mejora de la fluidez de sus accesos.
- Mejora de la accesibilidad de vehículos de grandes dimensiones.
- Facilitar el acceso del transporte escolar a los centros educativos.
- Potenciar su interés turístico.
- Potenciar su crecimiento industrial.
- Acercar al casco urbano la parada de autobús urbano.

Para conseguir estos beneficios se plantea la construcción de un nuevo acceso a la población, el cual permita a los usuarios otra alternativa a la hora de acceder al municipio.

La actuación a ejecutar conectará la villa con las dos principales vías de comunicación de la zona, dado que su inicio tendrá lugar en la glorieta en forma de intersección de la antigua nacional VI con uno de los ramales de salida y entrada de la Autovía del noroeste A-6. El trazado discurre en su

totalidad por terrenos pertenecientes al municipio de Villafranca del Bierzo, conectando este con el entramado urbano en la zona escolar del municipio. Para la conexión del nuevo acceso con el entramado urbano existente ha sido necesaria la proyección de una glorieta que permitirá realizar de manera adecuada los diferentes movimientos de los usuarios de la zona, así como el reajuste de una de las calles con las que conecta dicha glorieta. Dado que el entronque del nuevo acceso se produce en la zona donde se ubican los centros educativos del municipio y esta es próxima al casco urbano se proyecta la construcción de un aparcamiento en superficie, el cual se aprovecha para establecer como punto final para aquellos vehículos con dimensiones superiores a los 12 metros, solventando de esta forma la problemática ocasionada por los autobuses escolares y turísticos, esta solución se considera viable para ambos dado que las distancias a recorrer por estos usuarios hasta los centros educativos y elementos de interés cultural se consideran reducidas, pudiendo llevarse a cabo de manera cómoda y segura. De esta forma se permite únicamente el acceso al centro urbano a vehículos de reparto, camiones de bombero, turismos, ambulancias, etc. Con esta actuación se estima que la problemática existente se minimizara en gran medida, a falta de una reorganización del tráfico por parte del ayuntamiento del municipio para que dicha problemática se mitigue por completo.

3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.

Debido a la inexistencia de estudios previos de la actuación en los cuales se estudiase la viabilidad de la misma, se ha considerado necesario realizar un análisis de alternativas, analizando diferentes criterios, con el objeto de que la solución propuesta sea óptima.

Tras un análisis de las necesidades a satisfacer se proponen 3 posibles soluciones que satisfagan estas necesidades en mayor o menor medida. Se realiza un análisis detallado de los aspectos más importantes que puedan influir en la concepción de la solución, con el fin de identificar cuál

de las tres opciones planteadas es a priori más ventajosa en base a los criterios analizados. Para ello se realiza una matriz de decisiones basada en el método PRESS, la cual consiste en asignar pesos a los diferentes criterios analizados en función de su relevancia.

Los criterios partir de los cuales se deduce la matriz de decisiones han sido:

-*Trazado Geométrico (20%)*

Trazado en Planta.

Trazado en Alzado

-*Afección ambiental (30%)*

Impacto ambiental

-*Coste económico (25%)*

Presupuesto simplificado

-*Coste social (10%)*

Necesidad de Expropiaciones

-*Beneficios (15%)*

Tiempos de desplazamientos

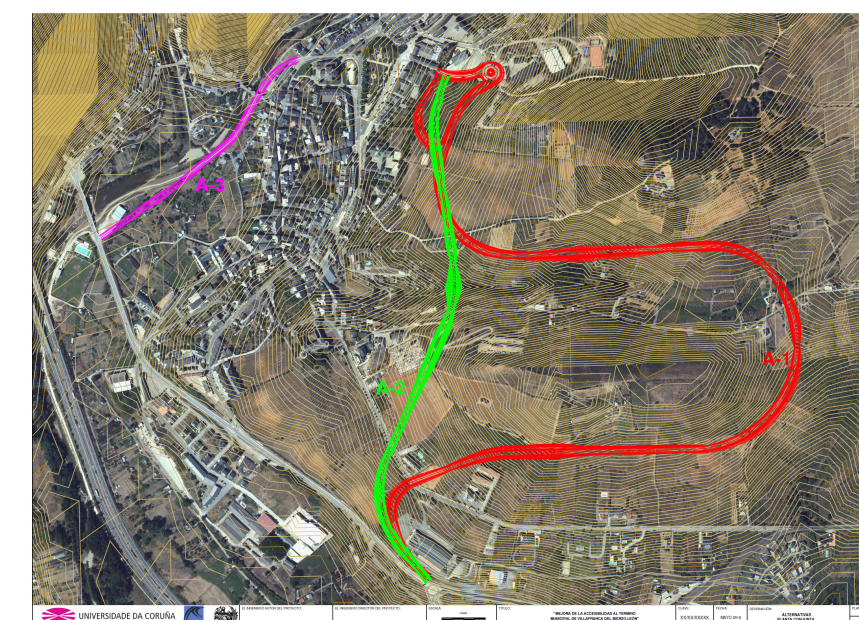
Seguridad y comodidad para los usuarios.

A cada uno de estos criterios se le ha asignado un porcentaje de peso dentro del total, dado el carácter formativo del proyecto, se ha decidido asignar un mayor peso a aquellos criterios que fuesen respetuosos con el medioambiente, anteponiendo estos a criterios económicos o técnicos.

Además para cada alternativa se valoran dichos criterios con calificaciones y código de colores llenando estas desde Muy Bueno (4) a Malo (1).

	Trazado		Movimiento de Tierras		Ambiental	Social	T.viaje	Seguridad	Coste
	Planta	Alzado	Volumen	Comp.					
A-1	B	B	R	R	MB	B	R	MB	R
A-2	B	R	R	R	M	B	B	R	R
A-3	B	B	B	MB	M	M	B	M	B

	Trazado		Movimiento de Tierras		Ambiental (0.2)	Social (0.1)	T.viaje (0.05)	Seguridad (0.1)	Coste (0.25)
	Planta (0.10)	Alzado (0.10)	Volumen (0.05)	Comp. (0.05)					
A-1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.8	0.3	0.1	0.4	0.5
A-2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.15	0.2	0.5
A-3	0.3	0.3	0.15	0.2	0.2	0.1	0.15	0.1	0.75



Valoración Final (Vi)	
Alternativa N°1	Vi= 2,9
Alternativa N°2	Vi= 2,05
Alternativa N°3	Vi= 2,25

Del estudio se deduce que la alternativa que más se ajusta a los criterios de valoración establecidos para la elección de la solución óptima es la denominada como **Alternativa N°1**.



4. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA.

Para poder realizar un proyecto de calidad, se considera imprescindible el uso de una buena cartografía sobre la que la asentar el proyecto, debido al carácter académico de dicho proyecto y por la falta de medios técnicos y económicos para llevar a cabo las acciones oportunas para conseguir una buena cartografía, se empleara una cartografía la cual no sería la más recomendable para llevar acabo la ejecución del mismo.

Se realizaron diversos contactos con el ayuntamiento del municipio solicitando la existencia de una cartografía de la zona de actuación, de los cuales no se recibe respuesta alguna por parte de dicha administración, por lo que nos vemos obligados a recurrir a la cartografía facilitada por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), en la que se facilita a los usuarios información cartográfica de toda España, a una escala 1/5000, la cual después de ser analizada detalladamente se decide descartar al considerar dicha escala insuficiente para definir de manera adecuada un proyecto de trazado. Finalmente se opta por la generación de un modelo digital del terreno a partir de datos LIDAR, con el objeto de conseguir una mayor precisión a la hora de definir el trazado en alzado. Los datos LIDAR proporcionan mallas de puntos con una extensión de 2x2km por malla, con densidades de puntos de 0,5 PUNTOS M2 en coordenadas ETRS89. Para la obtención del modelo digital del terreno resulta necesario clasificar la malla de puntos, quedándonos únicamente con los puntos correspondientes al terreno, los cuales importaremos a un programa topográfico con el que realizaremos una triangulación para obtener el resultado final. Para el diseño en planta y la afección de la actuación se trabajara con ortofotografías georreferenciadas en el sistema geodésico ETRS89. Se realiza la modelización de la intersección en forma de glorieta de la nacional N- VI y uno de los ramales de entrada salida de la autovía del noroeste (A-6) con la que conecta la actuación en su tramo inicial al carecer de una cartografía que permita la conexión con la red existente.

Las coordenadas de la cartografía empleada están referidas al sistema geodésico ETRS89, y su proyección cartográfica será la UTM, referida al Huso 29, correspondiente con la zona de proyecto.

5. ANALISIS SISMICO.

El riesgo debido a posibles movimientos sísmicos no es significativo tal y como refleja el mapa de peligrosidad sísmica de la Norma de Construcción Sismorresistente NSCE-02 editada por el Ministerio de Fomento y aprobada por Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.

En consecuencia, no es necesaria la consideración de acciones sísmicas en el proyecto.

6. CANTERAS Y VERTEDEROS.

Debido a la necesidad de recurrir a materiales de préstamo para la ejecución de diferentes elementos de la obra, como son terraplenes, paquetes de firmes, etc., se realiza un análisis de los principales yacimientos y canteras que se encuentren próximos a la traza de la obra que puedan abastecer dicha necesidad, así como aquellas canteras que puedan servir como punto de vertido para aquellos materiales extraídos de la obra cuyas características no cumplan con las condiciones establecidas en el PG3. Para ello se analizan diferentes aspectos, como pueden ser el coste económico de los materiales, distancias a recorres, y coste de estos recorridos.

Para este análisis, se han consultado las memorias y planos de Rocas industriales, escala 1:200.000, hoja N° 18 Ponferrada.

7. GEOLOGÍA.

La zona en la que se va a realizar el proyecto se ubica completamente en la hoja nº158: Ponferrada, del Mapa Geológico del IGME a escala 1:50000.

Concretamente la zona donde se desarrollaran los trabajos está compuesta fundamentalmente por materiales terciarios, ocupando estos



gran parte de la hoja formando la depresión media del Bierzo, estando sus afloramientos tapados en gran parte por los depósitos aluviales del río Sil. Desde un contexto geológico regional la actuación se ubica dentro de la Zona Astruroccidental-Leonesa siendo esta una de las unidades en la que se ha dividido el Macizo Hespérico del NW de la Península. (Lozte, 1945: Julivert, 1972).

8. GEOTÉCNIA.

Dado el carácter formativo del presente proyecto y ante la falta de medios técnicos y económicos, no ha sido posible realizar una campaña geotécnica de campo adecuada a la magnitud del proyecto, que nos permitiera obtener datos reales del terreno, por lo que ha sido necesario realizar hipótesis próximas a la realidad a partir del análisis de las características geotécnicas generales de la zona recogidas en los Mapas Geotécnicos del IGOES (H-18) a escala 1/2000, y a inspecciones visuales de la zona.

La actuación a ejecutar se asienta dentro de la zona clasificada en la memoria Geotécnica de los mapas analizados como “terrenos con condiciones constructivas favorables” obteniendo la acepción de aceptable tras el análisis de ciertos factores congénitos que puedan darse.

Se prevé que el suelo afectado por dicha actuación se puede clasificar como arcilloso, siendo considerado este por el PG-3 como suelo inadecuados, no apto para ser reutilizable, en los diferentes elementos de la traza.

Ante la falta de datos se toma como hipótesis que los materiales a excavar en las tareas correspondientes a la explanación de la obra son en su totalidad materiales excavables, por lo que no será necesario recurrir a maquinaria con elementos riplabes o voladuras del terreno.

Conforme a las características del terreno (IN) y las necesidades del proyecto, será necesario disponer una capa 1 metro de suelo seleccionado para alcanzar la explanada sobre la que se asentará la actuación,

denominada en la normativo como explanada de tipo E-2, la cual se considera suficiente para soportar los esfuerzos a los que se verá sometida a lo largo de su vida útil.

En la inclinación de los taludes, se ha decidido tomar una inclinación conservadora, y siempre del lado de la seguridad, adoptando para el diseño de los taludes en desmante la inclinación de 1H/1V, mientras que para los taludes en terraplén se dispondrá una inclinación 2V/3H, al considerarse estas inclinaciones razonable para satisfacer los tres principales factores que determinan la inclinación de los taludes, que son, seguridad, impacto ambiental, y coste económico. No obstante para comprobar que estos valores adoptados se encuentran dentro de un rango aceptable técnicamente se realiza un estudio de estabilidad de taludes mediante el programa informático SLOPE, el cual se ha basado en diferentes métodos como, Bishop simplificado, Spencer, Jambu.

Dejando a un lado el carácter formativo se propone la realización de una campaña geotécnica de campo la cual sería imprescindible realizar en caso de que dicho proyecto formativo se ejecutase, estando compuesta esta por las siguientes actuaciones:

- Reconocimiento del terreno mediante recorridos de campo.
- Calicatas Geotécnicas.
 - Calicatas geotecnia en zona de desmante CD (6).
 - Calicatas geotécnicas de zona de terraplén CT (4).
- Ensayos de laboratorio.
- Sondeos Geomecánicos. (No se consideran necesarios debido a la inexistencia en la obra de estructuras de cimentación profunda).

9. CLIMATOLOGIA.

Para el análisis climático de la zona se han utilizado los datos ofrecidos por la Agencia Estatal de Meteorología de la estación de Ponferrada (León), al ser esta la estación de referencia más próxima a la actuación.



Los datos climatológicos (Pluviosidad, temperaturas, humedad, etc.) históricos recogidos por esta estación reflejan que el clima de la zona puede clasificarse como SEMICONTINENTAL-FRIO.

La temperatura media de la zona se sitúa entorno a los 12,5 grados, registrándose medias mínimas de 3,6 °C en los meses más fríos y máximas de 23,6°C en los meses más calurosos. Mientras las precipitaciones generales en dicha zona se estiman que son del orden de 721 mm en un año medio.

10. ESTUDIO DE TRÁFICO.

Dado el carácter académico del presente proyecto, no ha sido posible la implantación de una campaña de aforos ni un estudio de origen destino en la zona de afección de la actuación que nos proporcionase información representativa del tráfico de la zona, permitiéndonos así un adecuado dimensionamiento de los diferentes parámetros geométricos y técnicos de la actuación. Debido a estas circunstancias el estudio de tráfico del presente proyecto se realiza a partir de estaciones de aforos más próximas al ámbito de la actuación (Estación permanente E-157-0), cuya información viene recogida en las diferentes memorias del plan regional de aforos de la Junta de Castilla y León. Para que esta información sea más representativa de la zona, se realiza aforo manual por parte del proyectista, con el objeto de aproximar la solución a la realidad existente.

Dado que los datos de aforos más recientes publicados son los del año 2014, será necesario realizar interpolaciones para conocer tanto el tráfico para el año puesta en servicio como para el año horizonte.

AÑO	IMD	R (%)	% PESADOS	IMDp
2018	1265	1,9%	3,88	49
2038	1775	1,9%	3,88	69

Además, se ha realizado un estudio para conocer el nivel de servicio, obteniéndose un nivel de servicio B en la hora de proyecto del año horizonte, cumpliendo por tanto con las restricciones de la norma, que establece un nivel de servicio E como mínimo.

Para la realización de los cálculos se ha tomado como base el documento denominado como “Manual de Capacidad de Carreteras” publicado por la Asociación Técnica de carreteras, Comité Español de la A.I.P.C.R en 1995.

11. TRAZADO GEOMETRICO.

La definición geométrica de la solución adoptada como optima a partir del estudio de alternativas se ha llevado a cabo bajo las directrices marcadas por las correspondientes normativas vigentes, que en este caso han sido:

- Instrucción de Carreteras 3.1 I.C, de Trazado.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones. MOPU 1968
- Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras suburbanas.

Cabe destacar que al tratarse de una carretera de ámbito local, dicha normativa no es de obligado cumplimiento, no obstante siempre que ha sido posible se ha ajustado el diseño a la misma, justificando de manera adecuado en el correspondiente anejo los diferentes elementos que por diferentes casuísticas no han sido posibles ajustarlos a la normativa.

El presente proyecto se plantea como un proyecto de nueva construcción, al tratarse de la construcción de una vía la cual no existe en la actualidad, que tiene como objetivo primordial facilitar la accesibilidad de vehículos de grandes dimensiones al casco urbano del municipio.

Asimismo, se ha prestado especial atención a que la afección de las actuaciones previstas tenga el menor impacto posible en el medio en el que se ubican las obras, intentando minimizar de esta manera los posibles impactos medioambientales y expropiaciones.



Se establece como velocidad específica 50 km/h en toda la longitud del trazado asignándole por tanto la categoría de carretera de clase C-50, la cual se encuentra incluida dentro del grupo III.

A continuación se recogen las principales características del diseño en planta y alzado de la carretera principal a ejecutar.

LONGITUD TOTAL	2647.344	
PLANTA =====		
Longitud en CURVA CIRCULAR	1120.266 m.	42.32%
Longitud en CLOTOIDE	612.350 m.	23.13%
Longitud en RECTA	914.728 m.	34.55%
Longitud de la RECTA MAS LARGA	393.706 m.	
Longitud de la RECTA MAS CORTA	12.712 m.	
RADIO MAXIMO	240.000 m.	Ve = 77.26 Km/h
RADIO MINIMO	15.000 m.	Ve = 22.65 Km/h
RADIO MEDIO PONDERADO	193.050 m.	
Total de CURVAS A LA DERECHA	5	
Total de CURVAS A LA IZQUIERDA	4	
Total de RECTAS	6	
ALZADO =====		
Longitud Total	2625.973 m.	
Longitud en RAMPA/PENDIENTE	2130.566 m.	81.13%
Longitud en ACUERDO VERTICAL	495.407 m.	18.87%
Longitud en RAMPA	999.838 m.	38.07%
Longitud en PENDIENTE	1130.728 m.	43.06%
PENDIENTE MAXIMA	10.36 %	
PENDIENTE MINIMA	1.36 %	
PENDIENTE MEDIA PONDERADA	4.87 %	
P x L	127.814 m.	
RAMPA o PENDIENTE MAS CORTA	18.544 m.	Entre vértices
PEND. MAS LARGA A LA PEND. MAXIMA	305.959 m.	pen= 10.36%
RAMPA MÁS LARGA A LA PEND. MAXIMA	188.319 m.	pen= -7.75%
Acuerdo Cóncavo MAXIMO	2650.000	
Acuerdo Cóncavo MINIMO	329.573	
Acuerdo Convexo MAXIMO	1656.000	
Acuerdo Convexo MINIMO	800.000	
Total de Acuerdos cóncavos	5	
Total de Acuerdos convexos	4	
VELOCIDAD ESPECIFICA =====		
VELOCIDAD ESPECÍFICA MAXIMA	77.26 Km/h	
VELOCIDAD ESPECÍFICA MINIMA	22.65 Km/h	
VELOCIDAD DE PLANEAMIENTO	69.10 Km/h	

Tal y como marca la normativa se ha dispuesto un peralte transversal a la vía, con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en la norma por lo que para las alineaciones rectas se establecerá como peralte en toda su longitud el bombeo de la calzada (-2%,-2%), produciéndose el desvanecimiento de este en dicha alineación inmediatamente antes de la tangente de entrada de la curva de transición, mediante la cual se alcanzara de manera gradual el valor máximo de inclinación en curva del ($\pm 7\%, \pm 7\%$) dependiendo el signo de cada margen de la orientación que tome la curva a peraltar, con esto se garantizar lo siguiente:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo.
- Correcta evacuación de las aguas sobre la calzada.
- Sensación de conducción agradable y segura.

Los trazados en planta y alzado de la carretera proyectada se han coordinado de modo que el usuario pueda circular por la vía de forma cómoda y segura. Se ha buscado la inexistencia de pérdidas de trazado, intentando minimizar posibles puntos con tendencia a la siniestralidad.

La traza del vial proyectado presenta dos secciones tipo, ambas secciones están compuestas por una calzada única con dos carriles, uno para cada sentido de circulación, tal y como se establece para las carreteras convencionales con una velocidad de proyecto de $V_p=50$ km/h. La sección tipo definida en planos como “Sección tipo Nº1” se adoptara para el nuevo acceso desde su inicio hasta el PK 2+387, a partir del cual se establecerá la sección tipo definida como “Sección tipo Nº2 Urbana”, aplicándose esta también para el ramal de acceso al aparcamiento y la calle que conecta con el entramado urbano.



La sección tipo nº1 se caracteriza por:

- 2 Carriles de 3,5 metros más sobre anchos en curva.
- 2 Arcenes de 1,5 metros
- 2 Bermas de 1 metro.
- Cuneta pie desmonte/cuneta coronación terraplén

La sección tipo N°2 urbana se caracteriza por:

- 2 Carriles de 3,5 metros más sobreancho en curvas.
- 2 Aceras de 1.5 metros.
- Cuneta pie desmonte/cuneta coronación terraplén.

Como obras complementarias al trazado se proyecta una zona de estacionamiento con unas dimensiones de 60,65m.x 47,60 m con una capacidad para albergar hasta 4 vehículos de grandes dimensiones superiores a los 12 metros evitando su acceso al casco urbano y estableciendo esté como punto y final para estos vehículos mediante señales de restricción de acceso al caso urbano. Por otro lado también se proyecta una intersección en forma de glorieta con un radio de 15 metros al eje de la misma que servirá como nexo de unión de la actuación con el entramado urbano proporcionando a la zona un flujo fluido de tráfico.

La reposición de los accesos se proyecta como cruces a nivel definidos en el correspondiente anejo.

El diseño se ha realizado con el objeto de que el trazado satisfaga las necesidades actuales y tenga capacidad suficiente para albergar de manera adecuada las previsiones de tráfico.

12. REPLANTEO.

Para el correcto replanteo en campo de los diferentes elementos de la obra se proyecta el establecimiento de una red principal de bases en coordenadas UTM, mediante el uso de GPS en Post-Proceso, que servirán de base para la implantación de una red secundaria de bases de trabajo en el mismo sistema de coordenadas mediante topografía clásica.

El carácter académico del proyecto imposibilita el cálculo de estas redes con precisión al carecer de los medios técnicos necesarios, por lo que establecimiento de estas se ha realizado de manera directa sobre la cartografía.

Se han materializado un total de 6 bases para el establecimiento de la red principal, y 13 para la red secundaria.

BASES DE LA RED PRINCIPAL			
Nº DE BASE	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
RP1	679776.979	4718714.249	533.203
RP2	679970.271	4718572.402	526.250
RP3	680816.848	4719017.954	576.154
RP4	680676.622	4719216.938	584.156
RP5	680021.061	4719663.112	535.555
RP6	680063.267	4719820.787	526.179

13. HIDROLOGÍA Y DRENAJE.

En la redacción del proyecto de “Mejora de la Accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo. León” se han establecido las obras y actuaciones necesarias para garantizar el drenaje de la carretera, tanto longitudinalmente como transversalmente, teniendo como fin la minimización del peligro que representa la acumulación de agua sobre la calzada, además de la posible infiltración de esta sobre la explanada y firmes pudiendo generar reblandecimientos y deterioros prematuros.

Para el diseño de la red de drenaje se ha tenido en cuenta la normativa vigente, es decir, la Norma 5.1 IC Drenaje y 5.2 IC Drenaje Superficial.

El cálculo de la red de drenaje que se dispondrá en la actuación tiene como base el método hidrometeorológico racional, el cual está condicionado por diferentes variables como pueden ser:

- Datos de pluviosidad de la zona.
- Intensidades de lluvias para el periodo de retorno considerado.
- Superficie de las cuencas interceptadas por la traza.



Con esto se obtiene el caudal de referencia tanto de la aportación de las subcuencas, como de la plataforma y taludes, dato a partir del cual se dimensionaran los diferentes elementos de drenaje mediante el empleo de la Fórmula de Manning, tanto para el drenaje longitudinal como para el drenaje transversal, los elementos a disponer serán los siguientes:

Drenaje Longitudinal (T= 25 años):

- Cuneta de guarda en desmante: Trapezoidal, 1H/1V.
- Cunetas a pie de desmante: Triangular, 1V/3H.
- Cuneta a pie de terraplén. Trapezoidal, 1H/1V.
- Cunetas coronación de terraplén: Bordillo tipo C3 4H/1V, 0H/1V.
- Bajantes de terraplén: Canaletas prefabricadas de 50X15 cm. Se dispondrán cada 50 m. para terraplenes > a 2 m. de altura.
- Bajantes de desmante: Canaletas prefabricadas de 50X15 cm. Se dispondrán cada 50 m. para desmontes > a 2 m. de altura
- Arquetas de registro.

Drenaje Transversal (T= 100 años):

- ODT 1: PK 1+140. D=1, 8 metros.
- ODT 2: PK 1+940. D= 1,8 metros.
- ODT 3: PK 2+550. D= 1,8 metros.
- ODT 4: PK 0+140. D= 1,8 metros.
- ODT 5: PK 0+200. D= 1,8 metros.

Con estas actuaciones se pretenden dar continuidad al flujo natural del agua, evitando que la actuación sea un obstáculo para el correcto funcionamiento de la escorrentía del agua y que esta pueda llegar a desembocar a cauces naturales.

14. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

El movimiento de tierras generado en el presente proyecto será el derivado del alzado del enlace entre la intersección de la nacional VI y la autovía del noroeste A-6 con el entramado urbano del municipio a la altura de los centros formativos, así como la explanada destinada para el

estacionamiento de los vehículos de más de 12 metros y el ramal que une dicho enlace con el aparcamiento y la calle urbana de conexión.

Los m3 necesarios para llevar a cabo la actuación se obtienen de manera directa del programa de trazado ISTRAM/ISPOL, el cual proporciona volúmenes de tierras a gestionar a partir de los datos extraídos de la intersección de la traza con el terreno natural a partir de perfiles transversales cada 20 metros, reduciendo esta distancia en zonas de curva para mejorar su precisión.

Se obtiene un total de 138.280 m3 de material excavado clasificado por el estudio geotécnico como terreno inadecuado para su aprovechamiento en la traza por lo que será necesario que este sea gestionado por un gestor autorizado.

Para la ejecución de la explanada, será necesario el empleo de 98.178 m3 de suelo tolerable para la formación del cimiento y núcleo de los terraplenes y 46.955 m3 de suelo seleccionado que irán destinado a la coronación de los mismos.

El paquete de firme estará compuesto por un volumen de 15.919,76 m3, entendiendo como paquete de firme zahorra artificial, mezcla bituminosa AC-22 BIN y mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM.

La tierra vegetal extraída de la traza se almacenara en lugares adecuados en las proximidades de la obra y se reutilizara en la revegetación de taludes, islotes, etc.

	P.K i	P.K f	Longi	Exe S/C (m3)	D.Tierra (m3)	S.Inade (m3)	T.Vegetal (m3)	D.Firme (m3)	Terraplén Aportación (m3)	S.sel (m3)	Firme (m3)	Z.A (m3)	AC22BIN (m3)	BBTM (m3)	C.T (Vd-Vi)
Eje nuevo acceso	0+000	2+846	2.846	121.766	76.208	46.558,5	11.634,5	2.322,6	82.464	38.907	13.449	10.086,7	2.353,57	1.008,67	12.029
Eje glorieta insti	0+000	0+094	94.248	5.139,8	3.505,1	1.634,7	421	419,75	453	1.652,2	613,3	459,97	107,32	45,99	3.455,6
Eje aparcamiento	0+000	0+221	221	2.701,5	18,1	2.683,4	671	0	8.770	2.194,7	752	564	131,6	56,4	-7.593,2
Eje calle instituto	0+000	0+121	121	1.930,9	10,3	1.920,6	480	1600	6.491	1.629,2	567,8	425,85	99,365	42,58	-5.709,3
Aparcamiento	0+000	0+065	65	6.741,7	4.684,18	2.057,52	514,38	0	0	2.571,90	537,66	403,245	94,09	40,32	4.684,18
Total				138.280	84.425,6	53.854,72	13.720,88	4.342,3	98.178	46.955,0	15.919,76	11.939,7	2.785,94	1193,96	6.866,28

Debido a la ausencia de datos geotécnicos fiables No se ha podido conocer con exactitud los coeficientes de paso de los materiales excavados, por lo que ha adoptado el valor 0,9 para las tierras.

15. FIRMES Y PAVIMENTOS.

El dimensionamiento del paquete de firmes de la actuación se definirá bajo las indicaciones recogidas en la norma 6.1 I-C de Secciones de firme. Para ello ha sido necesario tener en cuenta los siguientes factores:

-Tráfico pesado a soportar en el carril de proyecto:

A partir de los datos extraídos del correspondiente anejo de tráfico del proyecto se calcula el número de vehículos pesados (49) que circularan por el carril de proyecto el año de puesta en servicio de la actuación, perteneciendo a la categoría de tráfico T41, establecida en la correspondiente norma.

-Categoría de la explanada adoptada.

A partir de los datos geotécnicos del proyecto se define el tipo de explanada sobre la que se asienta el firme a dimensionar, siendo para este caso una explanada E2.

-Sección a disponer.

Depende directamente de la categoría de tráfico y del tipo de explanada dando la posibilidad al proyectista a elegir entre tres secciones diferentes con el objeto de que esta se ajuste a las necesidades del proyecto.

La sección a aplicar a criterio del proyectista será la denominada como 4121 estando esta compuesta por:

-30 cm de zahorra artificial.

-10 cm de Mezcla bituminosa.

-Materiales para la sección del firme.

Los espesores de la capa de mezcla bituminosa vendrán determinados por los valores dados en la tabla 6.1-IC de Secciones de firmes.

Después de analizar detalladamente las diferentes posibilidades, se decide utilizar la siguiente composición:

Capa	Espesor (cm)	Tipo
Rodadura	3	BBTM 8B
Riego	-	ECR-1
Intermedia	7	AC22 BIN S
Riego	-	ECL-1
Subbase	30	Zahorra Artificial
Explanada	100	Suelo seleccionado

El paquete de firmes a disponer será el mismo para todos los ejes del proyecto, así como para la zona de estacionamiento.

El firme que se dispondrá en los arcenes, se definirá como la prolongación del firme de la calzada por razones constructivas, por lo que se adoptará la misma composición de firme que para el tronco de la carretera. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

El paquete de firmes a disponer para los entronques con las vías existentes y viales que intersectan se definen en el correspondiente anejo.

16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.

La disposición de los diferentes elementos de señalización, balizamiento y defensa se realizan de manera acorde a la siguiente normativa:

- Norma de Carreteras 8.1-IC: "Señalización Vertical"
- Norma de Carreteras 8.2.-IC: "Marcas Viales"
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos MOPTMA



La señalización tiene por objeto obtener un elevado grado de coordinación para los usuarios que circulan por ella, de tal manera que estos puedan circular de un modo cómodo y seguro por ella, minimizando las posibles interferencias con el resto de usuarios de la vía, proporciona al usuario información suficiente como para que este pueda prever posibles situaciones de la circulación, es decir, proporciona información sobre cruces, entronques, preferencias, direcciones, etc. Esta señalización podrá ser horizontal o vertical:

1-Señalización horizontal (Marcas Viales)

- Marca M 1.3: Marca discontinua, separación de sentidos de circulación. Permite el adelantamiento.
- Marca M1.10: Marca discontinua, preaviso de marca continúa.
- Marca M2.2: Marca continúa. Prohibición de adelantamiento.
- Marca M2.6: Delimita borde de calzada
- Marca M3.2: Línea discontinua por un carril y continua por el otro.
- M4.2: Marca transversal discontinua. Línea de ceda al paso.
- M4.1: Marca transversal continúa. Línea de STOP.
- M7.1 y M7.2: Cebreados. Zonas de circulación prohibida.
- M5.2: Flechas direccionales.
- M6.5: inscripción de Ceda el paso.
- M6.4: Inscripción de STOP.

2-Señalización vertical.

- CLASE P: Señal de advertencia de peligro.
- CLASE R: Señales de reglamentación.
- CLASE S: Señales de indicación.

El balizamiento y defensa tiene por objeto dotar a la vía de elementos que proporcionan a los usuarios una mayor sensación de seguridad durante

sus desplazamientos. Los elementos de defensa y balizamiento dispuestos en el presente proyecto son:

1-Balizamiento:

- Captafaros.
- Hitos quilométricos.

2-Defensa:

- Barreras de seguridad.

La disposición colectiva de todos estos elementos proporciona a los usuarios de la vía un grado de seguridad elevado en sus desplazamientos.

17. REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.

La ejecución de las obras propuestas en el presente proyecto provoca afecciones sobre servicios, que deben ser restablecidos durante la construcción de dicha obra.

En la reposición de estos bienes se estará a lo dispuesto por los organismos o administraciones propietarias o gestoras de los mismos; especialmente en lo relativo a su pago y ejecución.

Deberán analizarse los siguientes servicios en el entorno de la zona de actuación planteada en el presente proyecto:

- Líneas eléctricas de alta, media y baja tensión
- Alumbrado público
- Líneas telefónicas y telegráficas
- Conducciones de agua potable y aguas residuales

Dado el carácter académico del proyecto, se considera que el estudio de reposición de los servicios afectados por la realización de las obras necesarias para llevar a cabo dicho proyecto queda fuera del alcance del mismo. Se destina la cantidad de 20.000 € para la reposición de los posibles servicios afectados como partidaalzada de abono integro..

18. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.

La normativa vigente en materia de expropiación, establece la necesidad de expropiar 3 metros a cada lado de la carretera que no sean ni autovías

ni autopistas, siendo esta distancia medida en horizontal y perpendicular a la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, o terraplén, o en su caso, muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural.

Por lo tanto se delimita como zona de Dominio Público para el presente proyecto, tres metros a cada lado de la línea que marca los límites de los taludes y terraplenes a ambos lados del eje.

La superficie situada dentro de la franja indicada, se considera como terreno a expropiar.

Dentro de esta franja de expropiación se clasifican los usos del suelo de la misma, pudiendo ser estos de 4 tipos:

- Masa Forestal/Monte
- Terrenos de cultivo.
- Prado.
- Suelo finca viviendas

Se realiza una estimación de la superficie a expropiar mediante la superposición del parcelario de la zona con la línea de expropiación

Para obtener un estimación del coste de la expropiación se aplicara un precio medio por metro cuadrado en función del uso del suelo afectado, para la estimación de estos usos nos apoyaremos en la información facilitada por catastro así como una inspección visual realiza en la zona.

Se estima que el 35 % de los terrenos a expropiar se corresponden con cultivos siendo el 65 % restante masa forestal/monte. Las áreas y coste de la expropiación del proyecto se muestran a continuación:

Tipo de Terreno	%	Superficie (m2)	Precio (€/m2)	Coste (€)
Masa Forestal/Monte	65	53.365,80	2,33	124.366,914
Prado	0	0	2,76	0
Cultivos	35	28.745,203	3,17	91.125,46
Suelo finca viviendas	0	0	24,34	0
TOTAL EXPROPIACION	100	82.132,01		215.514,374

Por lo tanto el valor total de la expropiación a llevar a cabo asciende a la cantidad de DOSCIENTOS QUNCE MIL QUIÑENTOS CATORCE EUROS CON TREINTA Y SIETE CENTIMOS (215.514,37 €)

19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

El tratamiento de los residuos que será necesario genera para llevar acabo la actuación se realiza acorde a lo establecido en el RD 105/2008 por el que se regula la producción y la gestión de residuos de la construcción.

Siguiendo lo indicado en la legislación vigente se estima la cantidad de residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra, sirviendo estos de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del contratista de las obras. En dicho plan se desarrollaran y complementaran las previsiones contenidas en este documento en función del desarrollo de las obras. A continuación se muestran las estimaciones aquí previstas:

MOVIMIENTO DE TIERRAS				
CÓDIGO	NOMBRE	VOLUMEN MATERIAL	VOLUMEN TRANSPORTE	MEDICIÓN
DEMOLICIONES				
17 03 02	M.B distintas de las especificadas en el código 17 03 01	217,11 m3	434,23 m3	1063,88 t.
17 01 07	Mezclas de homigón, ladrillos, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	198 m3	396 m3	495 t.
DESPEJE Y DESBROCE				
20 02 01	Residuos biodegradables	32544,86 m3	4881,73 m3	6508,97 t.
EXCAVACIONES				
17 05 04	Tierra, piedra, y lodos distintas de las del código 17 05 03	138280,0 m3	152108,0 m3	290388,0 t.

RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	NOMBRE	VOLUMEN MATERIAL	VOLUMEN TRANSPORTE	MEDICIÓN
17 01 01	Hormigón	45 m3	90 m3	112,5 t.
17 03 02	M.B distintas de las especificadas en el código 17 03 01	83,61 m3	167,22 m3	204,84 t.
17 04 05	Hierro y aceros	2,77 m3	3,047 m3	21,74 t.
17 07 01	Madera	159,69 m3	175,65 m3	143,72 t.
17 02 03	Plásticos	10 m3	11 m3	6 t.
08 01 11	Sobranje de pinturas y barnices	0,05 m3	0,05 m3	0,05 t.

Se proponen además medidas de prevención en la generación de residuos así como medidas de reutilización de los mismos.

Para prevenir la gestión de residuos se prevé la instalación de contenedores para el almacenaje de productos sobrantes reutilizables de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertedero sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del consultor.

Como medidas de prevención, además de las propias de evitar al máximo la producción de residuos, será necesario que un Gestor Autorizado de Residuos se ocupe de la gestión de los mismos cuando se produzcan.

El presupuesto específico de la gestión de residuos no contempla las partidas correspondientes a la recogida y limpieza de obra, las cuales se incluyen de manera independiente en las diferentes partidas del proyecto como parte integrantes de las mismas. A continuación se muestra un cuadro resumen de dicho presupuesto.

Tipología de los RDC's	Tipo de gestión	Cantidad estimada (m3)	Coste (€/m3)	Importe (€)
Tierras y materiales de la excavación (17 05 04)				
Tierra y materiales pétreos procedentes de excavación no reutilizados en obra	Vertido fraccionado	138280,0	1,6	221.248,10
RCD's de naturaleza pétreo (17 01 01, 17 01 07)				
Hormigón, ladrillos y otros cerámicos	Vertido fraccionado	243	9,19	2.233,17
RCD's de naturaleza no pétreo (17 03 02, 20 02 01, 17 04 05, 17 07 01, 17 02 03)				
Mezclas bituminosas	Vertido fraccionado	300,72	13,29	3.996,56
Residuo de despeje y desbroce	Reciclado/vertido	32544,86	1,39	45.237,35
Otros RCD's no pétreos	Reciclado/vertido	172,46	7,49	1.291,72
RCD's potencialmente peligrosos (08 01 11)				
Pinturas y otros productos	Deposito/tratamiento	0,05	35,09	1.754,50
TOTAL				275.761,4

Por lo tanto el importe destinado a la gestión de residuos asciende a un total de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON CUARENTA CENTIMOS (275.761,4 €).

20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

En el estudio de Seguridad y Salud se describen las normas aplicables a dicha obra, identificando y estableciendo a su vez los métodos de prevención de riesgos laborales o enfermedades profesionales que se pudieran producir a causa de la ejecución de la obra o en sus labores de conservación, reparación o mantenimiento. Además, se contempla una descripción de las instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores. Con esto se da cumplimiento al RD 1627/1997, que en su

artículo 4 establece que se realizará un Estudio de Seguridad y Salud en el caso de:

- El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas (450759.08 €).
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por lo tanto resulta necesario la realización de un estudio de Seguridad y Salud completo.

Además, dando cumplimiento también al RD 1627/1997 se impone la obligatoriedad de disponer de un Libro de Incidencias.

Así, con todo, el presupuesto destinado en el Proyecto para Seguridad y Salud asciende a la cantidad de SESENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS (62.314,89 €), que se corresponden con un 1,64 % del presupuesto de ejecución material sin IVA del proyecto,

21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Las obras definidas en el presente proyecto “Mejora de la accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo” no se encuentra comprendida en la relación de proyectos de aplicación establecida en la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental en su artículo 7, en la que se recoge la relación de trabajos que tienen la obligatoriedad de elaborar un Estudio evaluación de Impacto ambiental completo. Por lo tanto, se procederá a realizar un simple análisis ambiental de las obras. Para ello a

sido necesario una identificación y descripción de los impactos generados por la actuación para posteriormente proponer una serie de medidas correctoras y protectoras que minimicen dichos impactos.

22. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.

El estudio justificativo de las medidas adoptadas para el mantenimiento del tráfico durante la ejecución de las obras, y las soluciones adoptadas se llevó a cabo conforme a la Instrucción 8.3-IC Señalización de obras, para la señalización, balizamiento y, en su caso, defensa de las obras previstas en el presente Proyecto, tal y como se establece en el apartado a) del punto 8º de la Orden Ministerial de 31 de agosto de 1987.

Durante la construcción de la obra se deberá prestar especial atención al tráfico afectado por dichos trabajos, sobre todo en lo que respecta a afirmados y movimiento de tierras, que son las actividades que más interrumpen el tráfico debido a movimiento constante de maquinaria.

Se deberá prestar especial atención en aquellos trabajos que se realicen en condiciones de luminosidad insuficientes.

23. REGENERACIÓN AMBIENTAL.

La ejecución de las actuaciones definidas en el presente proyecto conlleva un importante volumen de movimiento de tierras, originado por una topografía relativamente abrupta y por las características del trazado. Esto genera una alta incidencia de la obra en la topografía existente, así como una degradación de la calidad del paisaje de la zona, ocasionando una serie de impactos.

Debido a esto, se propone una serie de medidas de regeneración ambiental con el objeto de minimizar, en la medida de lo posible dichos impactos.

Para alcanzar estos objetivos será necesario llevar a cabo una serie de medidas, las cuales se detallan a continuación:

- Estabilizar los taludes mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.
- Realizar hidrosiembras con el objeto de conseguir un aspecto visual de la traza mejorado

Se realiza la hipótesis de que el 50 % de los terraplenes y taludes tienen una altura inferior de 5 metros, por lo que no necesitarán actuaciones de regeneración debido a su reducido tamaño. Para el 50 % restante será necesario disponer de un volumen de 12.210,9 m³ de tierra vegetal, el cual se obtendrá de los 13.720,9 m³ resultante de la tierra vegetal de las excavaciones.

24. CONTROL DE CALIDAD.

Se ha efectuado una determinación de ensayos mínimos a realizar, siendo el Director de las obras el que, a la vista de la realidad con que se encuentre, del ritmo de la obra y de los medios disponibles por el contratista, determine, tanto cualitativa como cuantitativamente, las características de los ensayos

25. PLAN DE OBRA.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos del sector público, indica en su artículo 123, la necesidad de incluir el desarrollo de las obras en tiempo y coste con carácter indicativo, así como la indicación de los plazos de ejecución de las principales unidades de obras consideradas, para aquellos proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros. El plan de Obra será meramente de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

El plan de obra relaciona las diferentes actividades que serán necesarias realizar para llevar a cabo la obra con los tiempos de ejecución de estas. Se estima que el plazo de ejecución del proyecto denominado como “Mejora de la Accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo” sea de doce (12) meses. Se estima que el contrato salga a licitación pública en Octubre de 2016, siendo adjudicado y formulado el contrato de este entorno a principios de Diciembre de 2016, por lo que se puede prever que el replanteo de las obras se lleve a cabo a mediados de Diciembre del mismo año, dando comienzo las obras a principios del año 2017, finalizando estas un año después, en enero de 2018.

Se establece una garantía de 1 año a partir de la firma del acta de recepción de las obras.

26. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

En cumplimiento del artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E de 25 de julio) y posterior modificación por la orden ministerial del 21 de Mayo (B.O.E de 28 de Mayo) se realiza la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios.

Dentro de los precios elementales se distingue entre:

-Costes Directos.

-Costes Indirectos.

Los costes directos están compuestos por la mano de obra, la maquinaria y los materiales. Dentro de la mano de obra, se ha tenido en cuenta el Convenio colectivo de Trabajo para el sector de la construcción, obras públicas y oficios auxiliares y las actuales bases de cotización de Seguridad Social y la legislación oficial vigente.

Para los costes indirectos, se han tenido en cuenta lo prescrito en los artículos 67 y 68 del reglamento general de contratación del estado, y en la Orden del 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras Públicas.

27. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Se analiza la clasificación exigible al contratista del proyecto, a fin de que que la cualificación para el desarrollo del mismo sea adecuada.

Sera obligatoria la exigencia de clasificación del contratista para las obras en las que el presupuesto de las mismas sea superior a 500.000 euros, de acuerdo con el artículo 43 de la Ley 14/2013, de 27 de Septiembre, de apoyo de emprendedores y su internalización, que modifica el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de contratos del Sector Público. Por tratarse el presente proyecto de una obra de importe superior a los 500.000 € se considera obligatorio dicha clasificación.

Para establecer la clasificación requerida al contratista se han seguido los criterios establecidos en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, concretamente lo dispuesto en el artículo 67, y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el RD 1098/2001, de 12 de Octubre. Será condición indispensable para que un tipo de obra se clasifique dentro de un grupo o subgrupo el hecho de que su presupuesto parcial supere el 20% del P.E.M. Analizando el presupuesto de la obra según los diversos capítulos se obtiene que los que cumplen la condición anterior son los siguientes:

-Movimiento de tierras (34,93 % del P.E.M)

-Firmes (25, 33 % del P.E.M)

La clasificación a exigir al contratista será:

-GRUPO A. Subgrupo 1. Categoría e.

-GRUPO G. Subgrupo 4 .Categoría e

28. PRESUPUESTO.

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** de la obra de **“Mejora de la accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo. León”** a la cantidad de **CUATRO MILLONES DOCE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VENTIOCHO CENTIMOS (4.012.962,28 €).**

Asciende el **PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (SIN IVA)** de la citada obra a la cantidad de **CUATRO MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y CINCO MIL CUATROCIENTOS VEINTICINCO EUROS con DOCE CENTIMOS (4.775.425,12 €).**

Asciende el **PRESUPUESTO BASE LICITACIÓN (C/IVA)** de la citada obra a la cantidad de **CINCO MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CENTIMOS (5.778.264,39 €).**

Asciende el **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** de la citada obra a la cantidad de **CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS (5.993.778,76 €).**

29. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Para dar cumplimiento al RD 3/2011 se propone una fórmula de revisión de precios de las recogidas en el RD 1359/2011, que aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y contratos de suministro de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones públicas.

Para obtener la fórmula adecuada de revisión de precios se ha escogido la fórmula nº141 del RD 1359/2011, destinada a proyectos de construcción de carreteras con firmes de mezclas bituminosas.



$$Kt = 0,01At/A0 + 0,05Bt/B0 + 0,09Ct/C0 + 0,11Et/E0 + 0,01Mt/M0 + \\ 0,01Ot/O0 + 0,02Pt/P0 + 0,01Qt/Q0 + 0,12Rt/R0 + 0,17St/S0 + \\ 0,01Ut/U0 + 0,39$$

Siendo:

- A: Aluminio.
- B: Materiales bituminosos.
- C: Cemento.
- E: Energía.
- F: Focos y luminarias.
- M: Madera.
- O: Plantas.
- P: Productos plásticos.
- Q: Productos químicos.
- R: Áridos y rocas.
- S: Materiales siderúrgicos.
- T: Materiales electrónicos.
- U: Cobre.
- V: Vidrio.

30. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

De acuerdo al RD 3/2011 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, y al RD 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se considera que este proyecto se refiere a una Obra Completa Redactada con sujeción a la legislación vigente, y por tanto, susceptible de ser entregada al uso general o al servicio correspondiente



31. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

MEMORIA DESCRIPTIVA.

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETO Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.
3. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.
4. CARTOGRAFIA Y TOPOGRAFÍA.
5. ANALISIS SISMICO.
6. CANTERAS Y VERTEDEROS.
7. GEOLOGÍA.
8. GEOTÉCNIA.
9. CLIMATOLOGIA.
10. ESTUDIO DE TRÁFICO.
11. TRAZADO GEOMETRICO.
12. REPLANTEO.
13. HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
14. MOVIMIENTO DE TIERRAS.
15. FIRMES Y PAVIMENTOS.
16. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.
17. REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.
18. PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.
19. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
20. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
21. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
22. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.
23. CONTROL DE CALIDAD.

24. PLAN DE OBRA.
25. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
26. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
27. PRESUPUESTO.
28. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
29. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.
30. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.
31. CONCLUSIÓN.

MEMORIA JUSTIFICATIVA.

- ANEJO Nº1: ESTUDIO PREVIO.
- ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL.
- ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.
- ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
- ANEJO Nº5: ANALISIS SISMICO.
- ANEJO Nº6: CANTERAS Y VERTEDEROS.
- ANEJO Nº7: GEOLOGÍA.
- ANEJO Nº8: GEOTECNIA.
- ANEJO Nº9 CLIMATOLOGÍA.
- ANEJO Nº10: ESTUDIO DE TRÁFICO.
- ANEJO Nº11: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
- ANEJO Nº12: TRAZADO GEOMETRICO.
- ANEJO Nº13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
- ANEJO Nº14: REPLANTEO.
- ANEJO Nº15: MOVIMIENTO DE TIERRAS.
- ANEJO Nº16: FIRMES Y PAVIMENTOS.
- ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, Y DEFENSA.



ANEJO Nº18: REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.

ANEJO Nº19: PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.

ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.

ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

ANEJO Nº22: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

ANEJO Nº23: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.

ANEJO Nº24: CONTROL DE CALIDAD.

ANEJO Nº25: REGENERACIÓN AMBIENTAL.

ANEJO Nº26: PLAN DE OBRA.

ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº28 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

ANEJO Nº29: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADM.

ANEJO Nº30: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

ANEJO Nº31: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

DOCUMENTO Nº2: PLANOS.

1. SITUACIÓN GENERAL.

2. BASES DE REPLANTEO.

3. TRAZADO Y DEFINICIÓN GEOMÉTRICA.

i. PERFILES LONGITUDINALES.

ii. PERFILES TRANSVERSALES.

iii. GLORIETA.

iv. ZONA DE ESTACIONAMIENTO.

v. SECCIONES TIPO.

4. DRENAJE.

i. CUENCAS HIDROGRÁFICAS

ii. PLANTA DE DRENAJES.

iii. DETALLE DRENAJE LONGITUDINAL

iv. DRENAJE TRANSVERSAL

v. DETALLE DRENAJE TRANSVERSAL

5. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA

i. PLANTA GENERAL

ii. DETALLE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

iii. DETALLE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

iv. DETALLE BALIZAMIENTO

v. DETALLE DEFENSA

6. EXPROPIACIONES.

7. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ALMACENAJE DE RESIDUOS

DOCUMENTO Nº3: PPTP.

DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO.

1. MEDICIONES AUXILIARES.

2. MEDICIONES.

3. CUADRO DE PRECIOS Nº1.

4. CUADRO DE PRECIOS Nº2

5. PRESUPUESTO PARCIAL.

6. RESUMEN DEL PRESUPUESTO



32. CONCLUSIÓN.

El proyecto “Mejora de la accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo. León” define conforme a la normativa vigente y de manera detallada los trabajos y unidades de obra que serán necesarios llevar a cabo para la ejecución del mismo. Con la puesta en obra del nuevo acceso al municipio, así como sus ramales, conexiones y zona de estacionamiento se pretende solucionar la problemática existente garantizando:

- Comodidad y seguridad de los conductores.
- Ausencia de conflictos entre usuarios.
- Mejora de la fluidez de sus accesos.
- Mejora de la accesibilidad de vehículos de grandes dimensiones.
- El acceso del transporte escolar a los centros educativos.
- Potenciar el interés turístico del municipio.
- Potenciar el crecimiento industrial del municipio.
- Acercar al casco urbano la parada de autobús urbano.

A Coruña, Septiembre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto

Fdo.: Jonatan Álvarez López

MEMORIA JUSTIFICATIVA

INDICE

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA.

1. ANEJO Nº1: ESTUDIO PREVIO.
2. ANEJO Nº2: SITUACIÓN ACTUAL.
3. ANEJO Nº3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.
4. ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.
5. ANEJO Nº5: ANALISIS SISMICO.
6. ANEJO Nº6: CANTERAS Y VERTEDEROS.
7. ANEJO Nº7: GEOLOGÍA.
8. ANEJO Nº8: GEOTECNIA.
9. ANEJO Nº9 CLIMATOLOGÍA.
10. ANEJO Nº10: ESTUDIO DE TRÁFICO.
11. ANEJO Nº11: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.
12. ANEJO Nº12: TRAZADO GEOMETRICO.
13. ANEJO Nº13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE.
14. ANEJO Nº14: REPLANTEO.
15. ANEJO Nº15: MOVIMIENTO DE TIERRAS.
16. ANEJO Nº16: FIRMES Y PAVIMENTOS.
17. ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, Y DEFENSA.
18. ANEJO Nº18: REPOSICIÓN DE LOS SERVICIOS AFECTADOS.
19. ANEJO Nº19: PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.
20. ANEJO Nº20: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS.
21. ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.
22. ANEJO Nº22: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.
23. ANEJO Nº23: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LA EJECUCIÓN.
24. ANEJO Nº24: CONTROL DE CALIDAD.
25. ANEJO Nº25: REGENERACIÓN AMBIENTAL.

26. ANEJO Nº26: PLAN DE OBRA.
27. ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.
28. ANEJO Nº28 CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.
29. ANEJO Nº29: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADM.
30. ANEJO Nº30: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.
31. ANEJO Nº31: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.



ANEJO Nº1: ESTUDIO PREVIO.



INDICE.

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. ESTUDIO PREVIO.**
 - a. Accesibilidad al municipio.**
 - b. Descripción del estado actual**
- 3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN**
 - a. Problemática actual**
 - b. Beneficios a obtener.**



1. INTRODUCCIÓN.

La actuación a realizar se encuentra situada en la comarca del Bierzo, en la provincia de León, concretamente en el término municipal de Villafranca del Bierzo.

Villafranca del Bierzo es una población con un alto interés cultural, sus orígenes datan de la edad del bronce, con numerosos restos de la época, la cual adquirió una relativa importancia en los imperios prerromanos y romanos, de los cuales se conservan numerosos restos como castros, puentes, calzadas....

Se convierte en hito en el camino de peregrinación en el Codex Calixtinus, tras el descubrimiento del cuerpo del Apóstol en el Año 813, convirtiéndose en un núcleo privilegiado para la asistencia de peregrinos, antes de afrontar los escarpados valles de Pedrafita do Cebreiro. Dicha villa llegó a recibir el nombre de la “Compostela del Bierzo” o “Pequeña Compostela”.

Numeros son los monumentos que alberga la villa, entre ellos destacan:

- La iglesia de Santiago: Conocida por conceder las indulgencias compostelanas si alguna enfermedad impedía a los peregrinos llegar a la ciudad del apóstol. Construida en el Siglo XIII.
- Castillo: Construido por la familia Álvarez de Toledo en torno a 1940, primeros marqueses de Villafranca del Bierzo
- Iglesia de San Francisco: Fundada en 1213, por la reina Doña Urraca, templo de estilo Románico-Gótico.
- La colegiata: Construida por orden de Pedro de Toledo, virrey de Nápoles, entorno al siglo XVI, trazas del gótico final y renacimiento
- Iglesia de San Nicolás: Fundada en el siglo XVII por D. Gabriel de Roble, con influencia del barroco gallego.

De esta manera la Villa adquiere un elevado interés turístico en la zona en la que se asienta, lo que genera una elevada afluencia de turistas en ciertas épocas del año.

En el desarrollo histórico del asentamiento de la villa han sido relevantes algunos aspectos del territorio en que se asienta, empezando por el relieve configurado por la zona de pie de montaña en la que confluyen dos ríos, el Burbia y el Valcarce, generando un escalonamiento de los espacios públicos y del suelo edificable, lo que ha generado una estructura viaria urbana inadecuada para el uso del automóvil, tanto para acceder a las viviendas como para los repartos y suministros cotidianos al comercio o acceso de vehículos de grandes dimensiones como pueden ser autobuses turísticos, escolares, camiones de extinción de incendios, etc.

Esto se ha visto fomentado dado que el ayuntamiento ha carecido de un planeamiento urbanístico general hasta el año 1999 y su posterior aplicación ha resultado excesivamente complicada por la escasez de medios para supervisar los proyectos y controlar su ejecución.

La combinación de estos factores, genera graves problemas de tráfico en el término municipal, existiendo multitud de conflictos entre los usuarios a la hora de acceder al municipio.

2. ESTUDIO PREVIO.

3.1 Accesibilidad al municipio.

La principal vía de acceso al municipio es la Nacional N-VI, desde la que existen actualmente tres posibles accesos al núcleo urbano:

- Acceso Sur: Principal acceso al núcleo urbano, a través de la Avenida Calvo Sotelo.
- Acceso noroeste: Acceso secundario al núcleo urbano, a través de la Calle San Salvador.
- Acceso Norte: Acceso más frecuentemente utilizado por autobuses, camiones de reparto, camiones de bomberos, etc.

3.2 Descripción del estado actual.

-Acceso Sur: Comunica la N-VI con el casco urbano del municipio a través de la avenida Calvo Sotelo, avenida de un solo sentido de circulación, cuyas características geométricas impiden el acceso por ella de vehículos de grandes dimensiones, debido a un zig-zag con un radio de giro reducido lo que dificulta los giros de dichos vehículos debido a sus longitudes.



-Acceso Noroeste: Comunica la N-VI con el casco urbano del municipio a través de la calle San Salvador, la cual permite la circulación en ambos sentidos, lo que genera conflictos entre usuarios debido a que sus características geométricas en cuanto anchura son reducidas, careciendo de acera para los peatones y generándose graves problemas cuando algún vehículo de mayores dimensiones a las habituales intenta acceder por ella.



-Acceso Norte: Comunica la N-IV con el casco urbano del municipio a través de la carretera llamada entre los lugareños “Carretera de Galicia”, siendo este el acceso más frecuentado por los vehículos de grandes dimensiones como autobuses turísticos, escolares, camiones de reparto, de incendios, etc. el cual presenta un trazado sinuoso, con elevados antecedentes de riesgos de heladas sobre la calzada al tratarse de una zona de sombra, generándose un elevado número de accidentes en las estaciones del año más frías.



Por otro lado cabe comentar que tanto el acceso norte como el noroeste, desembocan en un antiguo puente romano, de la edad media, generando este otro condicionante a sumar a los anteriores, debido a su estricto radio de giro en una de sus curvas.





3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

a. Problemática actual.

Una vez realizado el análisis de la situación actual de la accesibilidad al municipio se detecta un grave problema a la hora de acceder a él, tanto para usuarios de vehículos de grandes dimensiones como para usuarios habituales de la vía, puesto que se detecta graves problemas de fluidez de tráfico en cada uno de sus accesos, generándose conflictos entre usuarios.

b. Beneficios a Obtener.

Para solventar la problemática existente de movilidad, se plantea la construcción de un nuevo acceso a la población desde la N-VI con lo que se pretende conseguir:

- Comodidad y seguridad de los conductores.
- Evitar conflictos entre usuarios.
- Mejora de la fluidez de sus accesos.
- Mejora de la accesibilidad de vehículos de grandes dimensiones.
- Facilitar el acceso del transporte escolar a los centros educativos.
- Potenciar su interés turístico.
- Potenciar su crecimiento industrial.
- Acercar al casco urbano la parada de autobús urbano.



ANEJO Nº2: SITUACIÓN.



INDICE.

- 1. OBJETO.**
- 2. SITUACIÓN DEL PROYECTO.**
 - a. Situación y emplazamiento.**
 - b. Límites**
- 3. SUPERFICIE.**
- 4. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA.**
- 5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.**
- 6. CARACTERISTICAS DEL MEDIO FISICO.**
 - a. Fisiografía.**
 - b. Hidrografía.**
 - c. Climatología**
- 7. DEMOGRAFÍA.**



1. OBJETO.

El proyecto tiene como objetivo completar la formación académica necesaria para la obtención del título de Grado de Ingeniería de Obras Públicas. Se trata de un proyecto de construcción, relacionado con alguna de las materias cursadas a lo largo de la formación impartida en la facultad de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, en la Universidad de la Coruña. Dicho documento deberá ajustarse lo máximo posible a lo que sería un proyecto de construcción, sin olvidar las limitaciones derivadas del carácter formativo del mismo así como la falta de medios necesarios, impidiendo en ciertos aspectos la definición real del mismo.

El origen del presente proyecto es dar solución a un determinado problema de movilidad detectado en el término municipal de Villafranca del Bierzo, en la provincia de León, perteneciente está a la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Dicho término consta de tres accesos principales al centro urbano, cuyas características geométricas se consideran escasas para permitir el acceso de vehículos de grandes dimensiones sin que por ello se ocasionen problemas al resto de usuarios.

Se observa grandes dificultades en el acceso de vehículos de grandes dimensiones como pueden ser autobuses escolares, turísticos, camiones de reparto, etc. Al centro del municipio, ocasionando estos graves problemas de interacción entre usuarios, cuando alguno de estos vehículos intenta acceder al centro.

Tras el análisis del problema de movilidad detectado, se propone darle solución a través de la construcción de un nuevo acceso al término municipal, cuyas dimensiones geométricas permitan el acceso de estos vehículos sin ocasionar problemas al resto de la circulación.

Se proyecta que el nuevo acceso una la principal vía de comunicación del municipio, la N-IV, desde su intersección con la autovía A-6 en forma de glorieta, con el término municipal de Villafranca del Bierzo, concretamente con la zona en la que se encuentran los principales centros académicos del municipio, por lo que se aprovechara para proyectar un aparcamiento en el cual los autobuses puedan realizar sus estancia de

esperas tanto para los menores escolarizados como para las visitas turísticas al municipio.

El aparcamiento proyectado deberá tener las características geométricas suficientes para albergar una cantidad coherente de autobuses, las dimensiones de este deberán permitir realizar de manera cómoda a los usuarios las maniobras necesarias para el retorno de los mismo, dado que este será un punto en el cual se establecerá una restricción de paso para los vehículos con dimensiones superiores a los 12 metros, permitiendo únicamente el acceso al interior de la villa a los vehículos ligeros, camiones de reparto, camiones de bomberos, etc, considerando dicho aparcamiento un punto lo suficientemente cercano al centro urbano como para que los usuarios puedan acceder a él de manera cómoda y segura, así como garantizar el acceso de los menores a los centros de estudio de forma segura.

2. SITUACIÓN DEL PROYECTO.

La actuación se enmarca en la comarca del Bierzo, situada al noroeste de la provincia de León, enclavado alrededor de varios valles en la cuenca del río Sil, compuesto por 38 municipios, con una superficie total de 3,178.59 km² y una densidad de población de 41,30 hab/km²., concretamente la obra se desarrolla en el término municipal de Villafranca del Bierzo, lugar de gran interés cultural desde tiempos antiguos, debido a su gran número de monumentos de diferentes épocas, así como por ser punto de paso de la peregrinación hacia Santiago de Compostela.

3.1 Situación y emplazamiento.

El término municipal de Villafranca del Bierzo abarca una superficie de 177.37 km², su población se dispone en diferentes núcleos de población, se estima que Villafranca del Bierzo tiene una población que ronda los 3500 habitantes.

Su ubicación exacta puede situarse entre las coordenadas geográficas 42°36'30"N 6°48'30"O. Se encuentra situada a una cota sobre el nivel del mar de entorno a los 500 metros de altitud, y es testigo de la confluencia del Río Burbia y Río Valcarce, cuyo nacimiento se produce aguas arribas del término municipal.



Las obras se definen en su totalidad en el término municipal de Villafranca del Bierzo, estas obras conectarán el centro del municipio con las principales vías de comunicación de la zona como son la Antigua N-VI y la autovía del noroeste denominada A-6, mejorando de forma notable el tráfico en el interior del municipio.

Límites.

Los límites administrativos del ayuntamiento de Villafranca del Bierzo son los siguientes:

- Por el Norte limita con el ayuntamiento de Vega de Espinareda
- Por el Sur limita con el ayuntamiento de Toral de los Vados
- Por el Noroeste limita con el ayuntamiento de Trabadelo y Balboa.
- Por el Nordeste limita con el ayuntamiento de Cacabelos.

Al tratarse de una obra la cual discurre completamente por el término municipal de Villafranca del Bierzo, no será necesario mantener contactos los municipios lindantes.

3. SUPERFICIE.

El término municipal de Villafranca del Bierzo el cual engloba un total de 16 poblaciones tiene una extensión global de 177,4 km², de los cuales la población de Villafranca del Bierzo abarca 3,17 km².

4. DIVISIÓN ADMINISTRATIVA

Las entidades de población que componen el término municipal de Villafranca del Bierzo son las siguientes:

- Campo del Agua
- Cela
- Landoiro
- Paradaseca.
- Paradiña

- Pobladura de Somoza
- Pocarizas.
- Pardo Paradiña
- Puente de rey
- Teijeira
- Valtuille de Abajo
- Valtuille de Arriba.
- Veguellina
- Vilela
- Villar de acero.

5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

No existe ningún Espacio Natural Protegido en las inmediaciones de la obra, los LIC más próximos a la zona de actuación declarados por la RED NATURA 2000 son la Sierra de los Ancares (Candín, Fabero, Paramo del Sil, Peranzanes, Vega de Espinareda y Villafranca del Bierzo)

Tampoco se ha localizado ninguna zona ZEPA declarada por la RED NATURA 2000 en la zona de actuación la más próxima se sitúa en la Sierra de los Ancares.

Cabe destacar que la actuación intersectara con uno de los Caminos de Santiago, por lo que sería necesario solicitar el correspondiente permiso a patrimonio para que este se pronunciara al respecto sobre las actuaciones a llevar a cabo en su área de influencia, siendo estas de obligado cumplimiento para poder llevar a cabo la actuación proyectada. Debido al carácter formativo del presente proyecto, resulta imposible establecer cualquier tipo de contacto con dicha entidad por lo que se considera este aspecto fuera del alcance del proyecto dado que cualquier hipótesis realizada al respecto podría estar lejos de la realidad.

En un proyecto real sería necesario dar cumplimiento a todas las condiciones técnicas impuestas por patrimonio para poder ejecutar la obra.

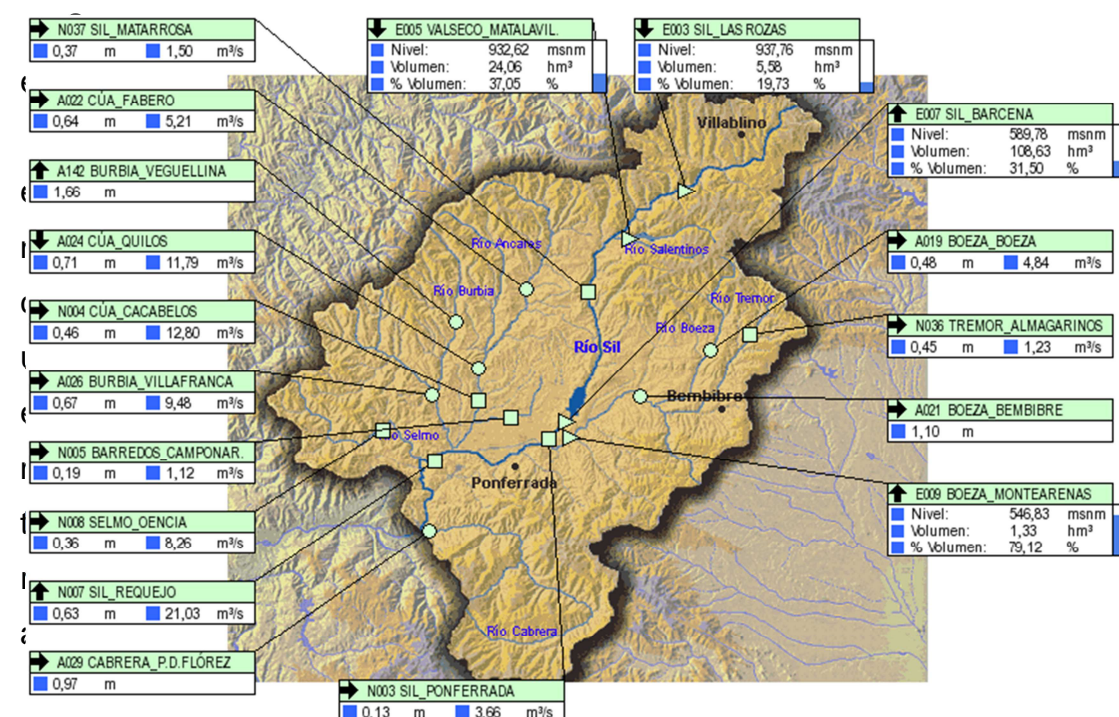
6. CARACTERISTICAS DEL MEDIO FISICO.

6.1 Fisiografía.

Villafranca del Bierzo se encuentra asentada en el fondo de la depresión formada por los Montes de León, la cordillera Cantábrica y la sierra de los ancares, se encuentra a una cota aproximada de unos 500 metros de altitud, presenta un relieve fundamentalmente llano, correspondiente a los niveles fosiliados de las terrazas fluviales del sil y sus afluentes. Los bordes de la depresión son bastante accidentados llegando a alcanzar altitudes próximas a los 800 metros. La depresión se encuentra recubierta por sedimentos miocénicos y cuaternarios (derrubios, arenas y arcillas principalmente), mientras los bordes están compuestos por pizarras primarias muy exfoliadas.

En general, el suelo de la zona es de tipo aluvial con conglomerados silíceos que se alternan con areniscas y arcillas, zonas de rañas y pizarras del Silúrico.

6.2 Hidrografía.



d

entro de la zona comprendida por la confederación hidrográfica del Miño-Sil,

siendo esta un organismo de cuenca intercomunitaria, naciendo en dicho termino dos afluentes del rio sil, como son el rio Burbia que nace en Peña Cuiña a una altitud de 1004 metros y el rio Valcarce cuyo nacimiento se ubica en el arroyo de Lamas a una altitud de unos 1200 metro, los cuales confluyen en el municipio de Villafranca del Bierzo, donde posteriormente discurren aguas abajo para conectar con el rio Cúa en Toral de los Vados, uniéndose definitivamente las aguas de los tres afluentes al río Sil en los terrenos de Paradela del Rio.

6.3 Climatología.

Se caracteriza por un clima normalmente suave, regulado por cierta humedad, se podría decir que tiene un microclima mediterráneo suave, resultado de la combinación del clima atlántico y del mediterráneo continental, al encontrarse enclavado en un valle, las temperaturas extremas se dan en invierno y en verano, siendo la media anual de unos 12,3º C. El valor medio de precipitación anual se encuentra entorno a los 730 mm, según la Agencia Estatal de Meteorología de España dicho clima podría corresponderse a la variante CSB de la clasificación climática de Koppen, con la media del mes más cálido rondando los 22º C pero superándose los 10ºC durante más de cuatro meses al año.

7. DEMOGRAFÍA.

Entidad de Población	Coordenadas	Pob. (2012)	Distancia (km)	Mapa
Villafranca del Bierzo	42°36'30"N 6°48'30"O	2.444	0	
Campo del Agua	42°46'31"N 6°49'31"O	38	30,2	
Cela	42°41'01"N 6°49'41"O	31	18	
Landoiro	42°37'37"N 6°48'26"O	10	3,4	
Paradaseca	42°41'01"N 6°48'06"O	67	12,1	
Paradiña	42°40'47"N 6°45'21"O	24	15,3	
Pobladura de Somoza	42°38'54"N 6°46'40"O	41	14,1	
Porcarizas	42°45'35"N 6°49'41"O	22	25,5	
Prado de Paradiñas	42°42'09"N 6°45'08"O	27	20	
Puente de Rey	42°37'42"N 6°47'59"O	32	3,4	
Tejeira	42°45'27"N 6°51'17"O	91	30,2	
Valtuille de Abajo	42°35'40"N 6°45'46"O	148	8,4	
Valtuille de Arriba	42°36'58"N 6°45'53"O	132	8,8	
Veguella	42°42'17"N 6°46'56"O	25	14,7	
Vilela	42°35'26"N 6°48'11"O	275	4,9	
Villar de Acero	42°43'27"N 6°48'14"O	56	18,9	
Diseminados		16		
Total		3.491		

Según los datos del INE de 2012, el municipio cuenta con 3491 habitantes, que se distribuyen en una extensión de 177,37 km², de los cuales 1717 se estima que son varones y 1787 mujeres.

ANEJO N°3: LEGISLACIÓN Y NORMATIVA.



INDICE

1. OBJETO

2. MARCO LEGAL

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

- a. Constitución Española.
- b. Autonomía de Castilla y León
- c. Ley de contratos del sector público.
- d. Ley 21/2013 de evaluación ambiental de proyectos.
- e. Ley 31/1995 de prevención de riesgos Laborales.
- f. Ley 22/2011 de residuos
- g. RD Plan integral de Residuos de Castilla y León.
- h. RD por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición
- i. Ley 37/2015 de carreteras
- j. Ley 10/2008 de carreteras de Castilla y León.
- k. Reglamento general de carreteras.
- l. Instrucción 3.1 I-C de Trazado.
- m. Instrucción 5.1 I-C y 5.2 I-C Drenaje Superficial.
- n. Instrucción 6.1 I-C Secciones de firmes.
- o. Instrucción 8.1 I-C Señalización Vertical.
- p. Instrucción 8.2 I-C Marcas Viales.
- q. Instrucción 8.3 I-C Señalización de obras.
- r. Normas de construcción sismo resistente NCSR 02.
- s. Otras normativas y recomendaciones.
- t. Suelo y planificación urbanística.
- u. Prescripciones Técnicas.

4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. CONSIDERACIONES

URBANISTICAS Y DE PLANEAMIENTO.

- a. Reserva de infraestructura.
- b. Compatibilidad de la solución adoptada.



1. OBJETO

El principal objetivo del presente anejo es enmarcar el proyecto dentro de la normativa y legislación que rige el estado Español, en el cual se va a llevar a cabo la actuación, haciendo una recopilación exhaustiva de legislación vigente la cual marcará el desarrollo de dicho proyecto.

2. MARCO LEGAL

El estado español tiene la siguiente estructura jerárquica.

- Internacional.
- Europea.
- Estatul.
- Autonómica
- Local.

La mayoría de la normativa referente a dicho proyecto es de carácter estatal, con alguna afección al carácter Europeo y Autonómico.

Todo pliego, reglamento, norma o disposición de obligado cumplimiento en dichos marcos será de aplicación en el presente proyecto.

En caso de existir discrepancia entre dicha normativa será de aplicación siempre la considerada como aquella de mayor restricción.

3. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE AL PROYECTO

a. Constitución Española.

La constitución Española, fue aprobada por las cortes el 31 de Octubre de 1978, siendo ratificada en referéndum el 6 de diciembre de 1978. Y sancionada por S.M. el rey el 27 de Diciembre de 1978.

En el capítulo 148 de dicha constitución se establece las competencias que pueden asumir en materia de carreteras las comunidades autónomas, siempre que el trazado de las mismas discurra íntegramente por el territorio de la comunidad.

Conforme a lo indicado en el párrafo anterior, el proyecto del nuevo acceso al término municipal de Villafranca del Bierzo será de competencia autonómica, puesto que dicho acceso cumple lo establecido en el artículo 148 de la constitución Española.

b. Autonomía de Castilla y León

El estatuto de autonomía de Castilla y León fue aprobado por la ley Orgánica 4/1983, de 25 de febrero y que fue posteriormente reformado por la ley Orgánica 11/1994, de 24 de Marzo, por la Ley Orgánica 4/1999, de 8 de enero y la Ley Orgánica 14/2007 de 30 de noviembre.

c. Ley de contratos del sector público.

La presente Ley tiene por objeto regular la contratación de sector público, a fin de que la misma se ajusta a los principios de libertad de acceso a las licitaciones, publicidad y transparencia de los procedimientos, y no discriminación e igualdad de trato entre los candidatos, y de asegurar, en conexión con el objetivo de estabilidad presupuestaria y control de gasto, una eficiente utilización de los fondos destinados a la realización de obras, la adquisición de bienes y la contratación de servicios mediante la exigencia de la definición previa de las necesidades a satisfacer, la salvaguarda de la libre competencia y la selección de la oferta económicamente más ventajosa. Es igualmente objeto de esta Ley la regulación jurídica aplicable a los efectos, cumplimiento y extinción de los contratos administrativos, en atención a los fines institucionales de carácter público que a través de los mismos se tratan de realizar.

Esta define como contratos del sector público, a aquellos con carácter onerosos, cualquiera que sea su naturaleza jurídica, celebrados por entes, organismos y



entidades pertenecientes tanto a la Administración General del estado, Administraciones de las Comunidades Autónomas y las entidades que integren la Administración Local.

Definiendo como contrato de obra aquellos que tienen por objeto la realización de una obra que responda a las necesidades específicas por la entidad del sector público contratante, pudiendo comprender en su caso la redacción del correspondiente proyecto.

d. Ley 21/2013 de evaluación ambiental de proyectos.

La ley 21/2013 es aprobada en la orden del 9 de Diciembre de 2013, quedando derogada la ley 1/2008 aprobada en la orden del 11 de enero de 2008.

Dicha ley constituye el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, introduciendo la variable ambiental en la toma de decisiones sobre proyectos con una incidencia importante en el medio ambiente, permitiendo la elección de entre las diferentes alternativas posibles, aquella que mejor salvaguarde los intereses generales desde una perspectiva global e integrada y teniendo en cuenta todos los efectos derivados de la actividad proyectada.

Esta ley pretende asegurar la integración de los aspectos ambientales en el proyecto de que se trate mediante la incorporación de la evaluación de impacto ambiental en el procedimiento de autorización o aprobación por el órgano sustantivo.

Los proyectos, públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el Anexo I de dicha ley deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista de esta ley.

La actuación a realizar no se encuentra dentro de los supuestos de obra considerados dentro del Anexo I de dicha ley, por lo que no es obligatorio para

poder llevar a cabo dicho proyecto la redacción de una Evaluación de impacto Ambiental

e. Ley 31/1995 de prevención de riesgos Laborales.

La principal norma es la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales la cual se ve modificada levemente por diversos Reales Decretos y legislaciones, sin que afecten a su núcleo central. Por otra parte se ve complementada por las normativas que se nombran a continuación que tienen relación con éste proyecto:

- R.D. 485/1997: Disposiciones mínimas de señalización de seguridad y salud
- R.D. 486/1997: Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- R.D. 487/1997: Disposiciones mínimas relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorso-lumbares.
- R.D. 488/1997: Disposiciones mínimas relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- R.D. 665/1997: Protección de riesgos relativos a la exposición de agentes cancerígenos.
- R.D. 773/1997: Utilización de equipos de protección individual.
- R.D. 1215/1997: Utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- R.D. 39/1997: Servicios de prevención.
- R.D. 1627/97, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 374/2001: Seguridad y salud en relación con los riesgos por agentes químicos durante el trabajo.
- R.D. 614/2001: Disposiciones mínimas para la protección de la seguridad y salud de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D. 783/2001: Protección contra radiaciones ionizantes.
- R.D. 1311/2005: Protección de seguridad y salud de trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.



Tienen por objeto promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

Regula las actuaciones a desarrollar por las administraciones públicas. Las disposiciones de carácter laboral contenidas en ella y en sus normas reglamentarias tendrán en todo caso el carácter de derecho necesario mínimo indispensable, pudiendo ser mejoradas y desarrolladas en los convenios colectivos.

f. Ley 22/2011 de residuos

La ley 22/2011 de residuos es aprobada en la orden del 28 de Julio, quedando derogada la Ley 10/1998, del 21 de abril, de residuos y anteriores.

La directiva 2008/98/CE establece el marco jurídico de la Unión Europea para la gestión de los residuos, proporciona los instrumentos que permiten disociar la relación existente entre el crecimiento económico y producción de residuos, haciendo hincapié en la prevención, entendida como el conjunto de medidas adoptadas antes de que un producto se convirtiera en residuo, para reducir tanto la cantidad y contenido en sustancias peligrosas como los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente de los residuos generados. Así incorpora el principio de jerarquía en la producción y gestión de residuos que ha de centrarse en la prevención, la preparación para la reutilización, el reciclaje u otras formas de valorización, incluida la valorización energética y aspira a transformar la Unión Europea en una “sociedad” y contribuir a la lucha contra el cambio climático.

Esta Ley tiene por objeto regular la gestión de los residuos impulsando medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión, mejorando la eficiencia en el uso de los recursos, siendo de aplicación a todo tipo de residuo, entendiéndose por residuo, cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseché o tenga la intención o la obligación de desechar.

g. RD 11/2004 Plan Integral de Residuos de Castilla y León.

La Ley 22/2011, de 28 de julio, de Residuos y Suelos Contaminados, siguiendo las líneas establecidas por la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas, en el título II, recoge como instrumentos de planificación los planes y programas de gestión de residuos y los programas de prevención de residuos.

h. RD por el que se regula la producción y gestión de residuos de la construcción y demolición

El RD 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los Residuos de la Construcción y Demolición (en adelante RCDs). En el se establece el régimen jurídico de la producción y gestión de estos residuos, con el objeto de fomentar, por esta orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. En último caso, los residuos destinados a las operaciones de eliminación, recibirán un tratamiento idóneo, contribuyendo todas estas operaciones de gestión a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción

El ámbito de aplicación de este Real Decreto abarca todos los RCDs generados en las obras de construcción y demolición, con la excepción de tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas que se destinen a la reutilización, y de determinados residuos regulados por su legislación específica.

En virtud de este real decreto, los proyectos de ejecución de obras de construcción y/o demolición incluirán un estudio de gestión de RCDs, en el cual se reflejen la cantidad estimada de residuos que se generan durante el desarrollo de los trabajos, las medidas genéricas de prevención que se adoptaran, el proceso al que se destinaran los residuos, las medidas de separación, planos de las instalaciones, unas prescripciones sobre manejo y otras operaciones, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que formara parte del presupuesto del proyecto.

También en él se establecen los deberes de los poseedores de residuos (constructor, subcontratistas, trabajadores autónomos). Estos tendrán que



presentar a la propiedad un Plan de gestión de los RCDs, que habrá de ser aprobado por la dirección facultativa, y que, una vez aprobado, pasara a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

En dicho plan se concretara como se va a aplicar el estudio de gestión incluido en el proyecto, en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

i. Ley 37/2015 de carreteras

La ley 37/2015 de carreteras, de 29 de Septiembre, establece la regulación de la planificación, proyección, construcción, conservación, financiación uso y explotación de las carreteras españolas.

En el artículo 2 se establecen los diferentes tipos de carreteras, entre ellas las carreteras convencionales, a las cuales pertenece la carretera objeto de este proyecto fin de carrera.

En el capítulo III, en los artículos 29, 31, 32 se establecen las distintas zonas de dominio público, de servidumbre y de afección.

Artículo 29: *“Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales y una franja de terreno de 8 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de carreteras (como es nuestro caso), a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación(...)”*

Artículo 22: *“La zona de servidumbre de las carreteras estatales consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de 8 metros en el resto de carreteras, mediadas desde la citadas aristas (...)”*

Artículo 23: *“La zona de afección de una carretera estatal consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de la misma, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas*

exteriores de la explanación a una distancia de 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de 50 metros en el resto de la carretera, mediadas desde las citadas aristas (...)”.

En cada una de estas zonas se establece el tipo de obra que pueden realizarse y aquellos usos compatibles con la vía.

En el artículo 24 se establece la línea límite de edificación, desde la cual hasta la carretera queda prohibido cualquier tipo de obra de construcción, reconstrucción o ampliación, a excepción de las que resultasen imprescindibles para la conservación y mantenimiento de las construcciones existentes. Se sitúa a 50 metros en autopistas, autovías y vías rápidas y a 25 metros en el resto de las carreteras.

j. Ley 10/2008 de carreteras de Castilla y León.

La constitución española, establece en su artículo 148.1.5 que las comunidades autónomas podrán asumir competencias en materia de carreteras cuando su itinerario, se desarrolle íntegramente en el territorio de la respectiva comunidad. Trata de regularlos variados aspectos del servicio mediante normas que responden tanto a las nuevas exigencias técnicas como a las actuales demandas de los usuarios. Esta regulación se resume en planificación, construcción, conservación, financiación, uso y explotación.

k. Reglamento general de carreteras.

La ley 25/88, de 29 de Julio, establece en su disposición final que el Gobierno, a propuesta del Ministro de Obras públicas, Transporte y Medio Ambiente, aprobará el reglamento general para su ejecución y desarrollo de dicha ley. Es por eso que para dar cumplimiento a este mandato legal, surge el RD 1812/94, mediante el cual se aprueba el Reglamento General de Carreteras, con una estructura similar a la de la Ley 25/88, aunque compuesta por títulos, y que incluye los correspondientes preceptos de dicha ley seguidos de las respectivas normas reglamentarias de ejecución, lográndose de esta manera una regulación completa de la materia.

l. Instrucción 3.1 I-C de Trazado.

La instrucción 3.1 IC-TRAZADO es aprobada en la Orden de 19 de Febrero de 2016, quedando derogada la orden del 27 de diciembre de 1999 del ministerio de Fomento la cual había surgido en su momento con el fin de unificar las dos normas anteriores de 23 de abril de 1964 y 12 de Marzo de 1976, en las que se aprobaron, respectivamente, las instrucciones 3.1 IC-CARACTERISTICAS GEOMETRICAS.TRAZADO., y la norma complementaria TRAZADO DE AUTOPISTAS. Esta instrucción es de aplicación a todas las carreteras de nuevo trazado.

En cualquier caso al tratarse de una carretera local, la cual no pertenece a la red de interés general del estado, esta ley no es de aplicación, sin embargo, sí que la tomaremos como referencia y como válida para nuestra carretera.

m.Instrucción 5.1 I-C y 5.2 I-C Drenaje Superficial.

La instrucción 5.1 IC-DRENAJE fue aprobada en la orden de 21 de Junio de 1965. Su objeto no es otro que establecer los datos y recomendaciones necesarios para proyectar adecuadamente los elementos drenaje de una carretera.

En la orden del 15 de febrero de 2016 se aprueba la instrucción 5.2 IC-DRENAJE SUPERFICIAL quedando derogada la anterior la cual fue aprobada el 14 de Mayo de 1990 y aquellas disposiciones de igual o menor rango que se opongan a lo establecido en dicha orden.Dicha normativa surge con el fin de adaptarse a los avances técnicos. Por este motivo, todas las consideraciones respecto a drenaje superficial en la Instrucción 5.1 quedan derogadas, sin embargo, para todo lo referente a drenaje profundo nos regiremos por la instrucción 5.1

Todas las obras de recogida de aguas, evacuación de las mismas y restitución de cauces naturales interceptados que se produzcan en nuestra carretera deben adaptarse a lo dispuesto en estas dos instrucciones.

n. Instrucción 6.1 I-C Secciones de firmes.

La instrucción 6.1 IC de FIRMES fue aprobada por la orden FOM/3460/2003 de 28 de Noviembre, derogando las anteriores Instrucciones 6.1 y 2-IC SECCIONES DE FIRMES aprobadas en la orden de 23 de Mayo de 1989.

El objeto de esta Norma es el establecimiento de los criterios básicos que deben ser considerados en el proyecto de los firmes de carreteras de nueva construcción. Esta instrucción nos presenta una metodología de proyecto acompañada de un catalogo de secciones contrastadas por la experiencia y comprobadas por métodos analíticos.

A la hora de definir y calcular el firme aplicable a la carretera objeto de este proyecto, debemos regirnos por esta instrucción, seleccionando el mismo en función de nuestra categoría de tráfico pesado y la explanada considerada.

o. Instrucción 8.1 I-C Señalización Vertical.

La instrucción 8.1 IC-SEÑALIZACIÓN VERTICAL es aprobada en la orden de 28 de diciembre de 1999.Su contenido se refiere a la señalización vertical de carreteras, no estando incluida la señalización de obras. La señalización vertical de carreteras comprende un conjunto de elementos destinados a informar y ordenar la circulación por las mismas.

Por tanto, debemos acogernos a ella con el fin de establecer toda la señalización necesaria (tipología, color, distancias de colocación,...) con el fin de tener una marcha segura sobre nuestra carretera proyectada.

p. Instrucción 8.2 I-C Marcas Viales.

La Instrucción 8.2 IC-MARCAS VIALES, fue aprobada mediante la orden de 16 de Julio de 1987. La Señalización horizontal de las vías públicas constituye, junto a la señalización vertical, una importante ayuda para los usuarios de las mismas, contribuyendo a mejorar la circulación y a balizar la vía facilitando su comprensibilidad por parte de los usuarios. La ordenación de la circulación que ambas señalizaciones pretenden deberán coordinarse no solo entre sí, sino también con otros elementos de la vía, trazado, entorno, etc... que influyen

decisivamente en la seguridad y comodidad de la circulación y, por tanto, en la correcta explotación de la vía.

Con todo esto, debemos cumplir con los parámetros recogidos en esta instrucción con el fin de que la circulación por nuestra carretera sea lo suficientemente segura para sus potenciales usuarios.

q. Instrucción 8.3 I-C Señalización de obras.

La instrucción 8.3-IC SEÑALIZACIÓN DE OBRAS, fue aprobada mediante la orden de 31 de Agosto de 1987 en la que se desarrollan las medidas a adoptar para ejecutar la señalización de las obras que se realicen en carreteras y que de alguna forma dificulten la circulación de los vehículos por ellas.

Por tanto, dado que para llevar a cabo la ejecución de la carretera proyectada será producirá la interferencia con otras carreteras nacionales y comarcales nos deberemos ceñir a las condiciones marcadas por dicha instrucción y así disponer una adecuada señalización de obra.

r. Normas de construcción sismo resistente NCSR 02.

La Norma de construcción sismoresistente: Parte general y edificación (NSCE-02) fue aprobada mediante el Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre.

En esta Norma se recogen las características que deben cumplir cualquier estructura de edificación o puente a fin de que su comportamiento ante fenómenos sísmicos se eviten consecuencias graves para la salud y seguridad de las personas, se eviten pérdidas económicas y propicie la conservación de servicios básicos para la sociedad en caso de terremotos de intensidad elevada. Por tanto, debemos comprobar la zona sísmica en la que se encuentra la zona de nuestro proyecto con el fin de tomar las medidas necesarias para conseguir esta seguridad.

s. Otras normativas y recomendaciones.

Bajo este epígrafe se recogen otras recomendaciones necesarias para la redacción de este proyecto.

EL diseño del drenaje subterráneo de nuestra carretera se ha hecho siguiendo las directrices establecidas en la OC 17/2003 “Recomendaciones para el proyecto y construcción del drenaje subterráneo en obras de carreteras” del ministerio de Fomento.

Para los cálculos de glorieta, se seguirán las “Recomendaciones para el diseño de glorieta en carreteras suburbanas”, al ser una guía muy útil para los cálculos de capacidad y dimensionamiento de las mismas.

De igual forma son de obligado cumplimiento:

- La Instrucción española del Hormigón- EHE 08.
- La Instrucción española referente al acero estructural, EAE.
- Instrucción para la recepción de cementos, RC 08, aprobada según R.D. 956/2008, 6 de junio, que sustituye a la RC-03, actualmente vigente, y aprobada por Real Decreto 1797/2003.

t. Suelo y planificación urbanística.

Los condicionantes urbanos impuestos por los planes urbanísticos y la valoración técnica del suelo, para la fase de expropiaciones, suponen el cumplimiento de los planes y leyes existentes vigentes y que por tanto han servido como soporte para la redacción del presente proyecto.

-Legislación estatal:

- Ley de 16 de diciembre de 1954, de expropiación forzosa.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, texto refundido Ley del Suelo.
- Ley 8/07, de 28 de Mayo, de suelo.

-Legislación autonómica:

- Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

u. Prescripciones Técnicas.

Se recogen en el presente apartado la normativa destinada a regular las prescripciones técnicas que deben reunir los materiales utilizados en obra.

-Normativa Estatal:

- Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes (PG-3)
- Instrucción para la recepción de cementos RC-08.



4. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS. CONSIDERACIONES URBANISTICAS Y DE PLANEAMIENTO.

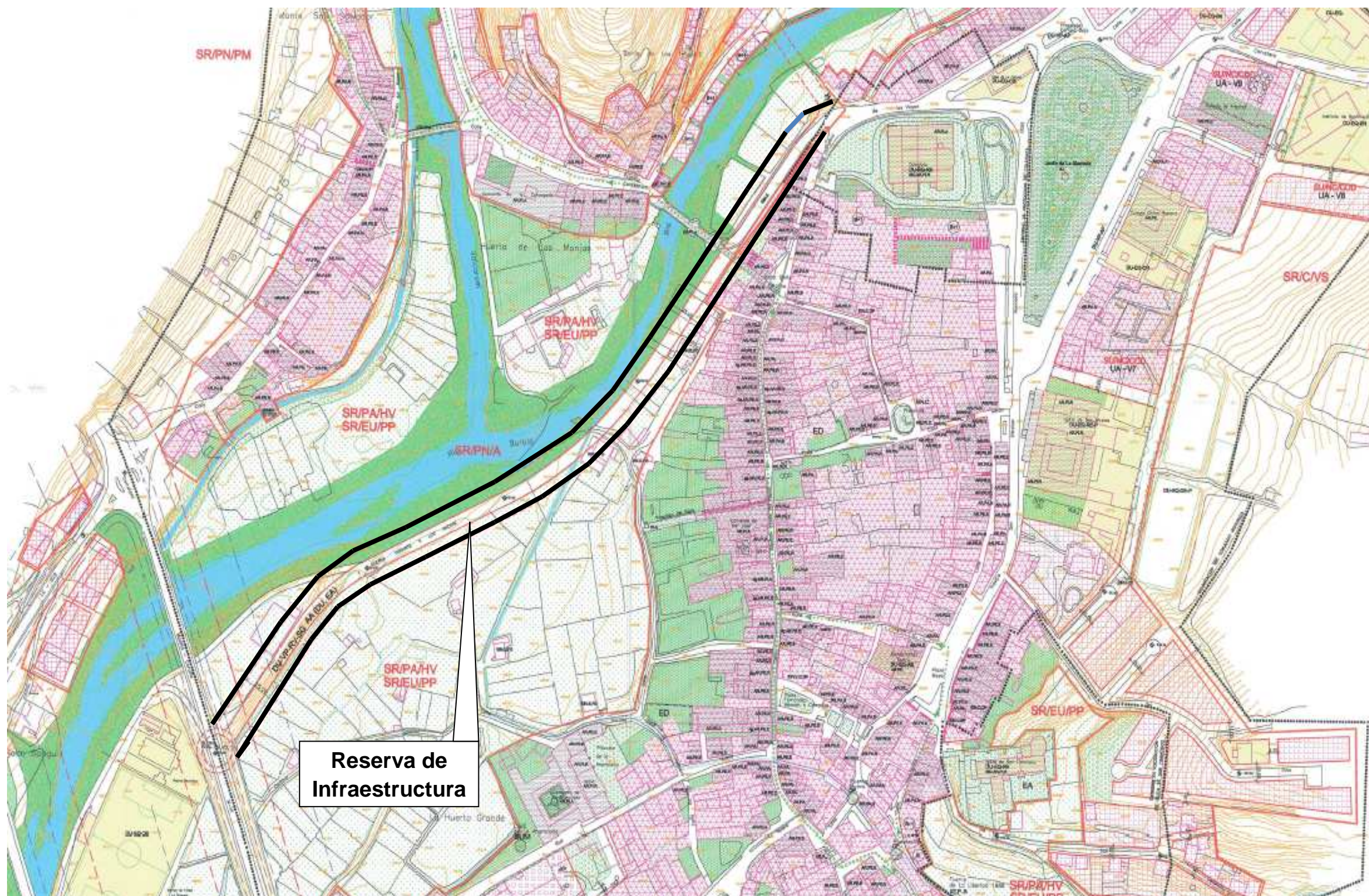
El término municipal de Villafranca del Bierzo lugar donde se proyecta la actuación, carece actualmente de un Plan General de Ordenación Municipal, por lo que las actuaciones urbanísticas se rigen por las normas subsidiarias existente las cuales tuvieron su aprobación inicial el 30 de Diciembre de 1998, procediéndose a su aprobación provisional el 31 de Marzo del 2000, para acabar finalmente aprobadas de manera definitiva el 12 de junio del 2000.

En dichas normas subsidiarias se puede observar que existe una reserva de infraestructura en la cual se prevé la construcción en un futuro del presente acceso, lo cual refleja que dicha problemática ya existía en el momento de la aprobación. Tras analizar la reserva de infraestructura existente en las normas subsidiarias, se estima que dicho trazado tendría un encaje complicado en la actualidad, al discurrir este próximo al margen izquierdo aguas abajo del rio Burbia por lo que sería necesario obtener los permisos de los titulares correspondientes, que en este caso sería la Confederación Hidrográfica Miño-Sil, tarea que resultaría complicada por no decir imposible por lo que dicho trazado se desestima. Las normas subsidiarias poseen un elevado criterio político, dejando a un lado el criterio técnico.

La solución adoptada afecta a suelo clasificado en dicha normativa como:

- SR/C/VS:** SUELO RUSTICO/ COMÚN/ VIÑEDOS Y CULTIVOS DE SECANO
- SR/EU/RU:** SUELO RUSTICO/PROTECCIÓN ENTORNO URBANO/ RESERVA URBANA
- SU/NC/COD:** SUELO URBANO/ NO CONSOLIDADO/ CON ORDENACIÓN DETALLADA

a. Reserva de Infraestructura



b. Compatibilidad de la solución adoptada



ANEJO Nº4: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.



INDICE.

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CARTOGRAFÍA BASE.**
- 3. RED PRINCIPAL.**
- 4. RED SECUNDARIA.**
- 5. RESEÑAS TOPOGRÁFICAS**
 - a. Red Principal.**
 - b. Red secundaria.**
- 6. TRATAMIENTO DIGITAL DE LA CARTOGRAFÍA.**



1. INTRODUCCIÓN

Para poder realizar un proyecto de calidad, se considera imprescindible el uso de una buena cartografía sobre la que la asentar el proyecto, debido al carácter académico de dicho proyecto y por la falta de medios técnicos y económicos para llevar a cabo las acciones oportunas para conseguir una buena cartografía, se empleara una cartografía la cual no sería la más recomendable para llevar acabo la ejecución del mismo.

Se realizaron diversos contactos con el ayuntamiento del municipio solicitando la existencia de una cartografía de la zona de actuación, de los cuales no se recibe respuesta alguna por parte de dicha administración, por lo que nos vemos obligados a recurrir a la cartografía facilitada por el Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG), en la que se facilita a los usuarios información cartográfica de toda España, a una escala 1/5000, la cual después de ser analizada detalladamente se decide descartar al considera dicha escala insuficiente para definir de manera adecuada un proyecto de trazado. Finalmente se opta por la generación de un modelo digital del terreno a partir de datos LIDAR, con el objeto de conseguir una mayor precisión a la hora de definir el trazado en alzado. Los datos LIDAR proporcionan mallas de puntos con una extensión de 2x2km por malla, con densidades de puntos de 0,5 PUNTOS M2 en coordenadas ETRS89. Para la obtención del modelo digital del terreno resulta necesario clasificar la malla de puntos, quedándonos únicamente con los puntos correspondientes al terreno, los cuales importaremos a un programa topográfico con el que realizaremos una triangulación para obtener el resultado final. Para el diseño en planta y la afección de la actuación se trabajara con ortofotografías georreferenciadas en el sistema geodésico ETRS89.

La forma ideal de proceder para obtener una cartografía de calidad sobre la que trabajar, sería realizar un vuelo fotogramétrico de la zona, así como la obtención de unos puntos de apoyo, mediante topografía clásica, necesarios para poder llevar acabo la restitución, y obtener la cartografía a la escala deseada, lo ideal en estos casos sería obtener una cartografía a una escala de 1/1000, escala suficiente para definir el proyecto de manera precisa tanto en planta como en alzado.

2. CARTOGRAFIA BASE.

La cartografía empleada para el diseño del proyecto ha sido la obtenida a partir de los datos LIDAR del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y las ortofotografías descargadas del ITCYL.

Para la obtención del modelo digital del terreno se ha empleado los datos LIDAR facilitados por Centro Nacional de Información Geográfica, los cuales han sido procesados mediante programas topográficos.

Las coordenadas de la cartografía empleada están referidas al sistema geodésico ETRS89, y su proyección cartográfica será la UTM, referida al Huso 29, correspondiente con la zona de proyecto.

3. RED PRINCIPAL.

Una vez obtenida la cartografía sobre la que poder diseñar el proyecto, se considera adecuado establecer una red de bases topográficas para facilitar el replanteo de la obra en campo, para ello sería necesario establecer una red principal mediante GPS, empleado la metodología del post-proceso o estáticos, con observaciones de cada una de las bases de en torno a 45 minutos, en la que nos apoyaremos para establecer con gran precisión la red secundaria mediante topografía clásica a partir de estaciones topográficas con una precisión adecuada al proyecto a realizar, mediante la metodología de la poligonación ya sean estás abierta, cerrada, orientada o desorientada en función de los condicionantes del terreno.

Las bases de la red principal deben colocarse de forma estratégica en la obra, de manera que dejen cubierta el área de actuación distribuyéndose uniformemente sobre el terreno, y permitiendo al menos la visual de otra base desde cada una de ella. Estás deberán establecerse en zonas seguras del proyecto, en el que el desarrollo del mismo no lleve a su deterioro o destrucción. La cota de estas bases será elipsoidal, por lo que será necesario dotar a estas de cota ortometrica, por lo que será necesario arrastrar hasta ellas mediante nivelaciones la cota ortometrica de algún punto cercano de la REDNAP.

Debido al carácter académico de dicho proyecto, no ha sido posible llevar a cabo la materialización de dichas bases, por lo que se han ubicado directamente sobre la cartografía de trabajo. La ubicación en planta de esta red se representa de manera gráfico en el DOC N°2 “PLANOS” del presente proyecto.

Se han establecido un total de 6 bases de replanteo, cuyas coordenadas geométricas se recogen en el siguiente cuadro:

BASES DE LA RED PRINCIPAL			
Nº DE BASE	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
RP1	679776.979	4718714.249	533.203
RP2	679970.271	4718572.402	526.250
RP3	680816.848	4719017.954	576.154
RP4	680676.622	4719216.938	584.156
RP5	680021.061	4719663.112	535.555
RP6	680063.267	4719820.787	526.179

4. RED SECUNDARIA.

Se establecerá a partir de la red principal, mediante topografía clásica, a partir de las coordenadas UTM de las bases de la red principal, se establecerá las coordenadas de la red secundaria mediante el método de poligonación y la cota se ira arrastrando mediante nivelaciones en anillo desde las bases de la red principal hasta cada una de las bases de la red secundaria. En la ubicación de las bases de la red secundaria deben tenerse en cuenta que su afección al desarrollo de la obra sea la menor posible,

para evitar reposiciones de las mismas, así como que desde cada base exista visual con la anterior y con la siguiente.

Esta red será la empleada habitualmente para el replanteo de cada uno de los elementos del proyecto.

Debido al carácter académico de dicho proyecto, no ha sido posible llevar a cabo la materialización de dichas bases, por lo que se han ubicado directamente sobre la cartografía de trabajo. La ubicación en planta de esta red se representa de manera gráfico en el DOC N°2 “PLANOS” del presente proyecto.

Se han establecido un total de 13 bases de replanteo, cuyas coordenadas geométricas se recogen en el siguiente cuadro:

BASES DE LA RED SECUNDARIA			
Nº DE BASE	COORDENADA X	COORDENADA Y	COORDENADA Z
BR1	680003.761	4718607.851	536.741
BR2	679863.483	4718760.856	544.866
BR3	679936.863	4718881.429	548.570
BR4	680239.895	4718937.412	554.258
BR5	680426.160	4718936.236	561.673
BR6	680637.337	4718908.439	569.404
BR7	680785.118	4719108.994	567.571
BR8	680755.775	4719265.499	562.258
BR9	680493.486	4719343.922	562.673
BR10	680274.636	4719329.918	572.426

BR11	679954.133	4719401.370	544.129
BR12	679867.780	4719608.103	517.000
BR13	679997.636	4719738.480	506.410

5. RESEÑAS TOPOGRÁFICAS.

Para facilitar la localización de las bases de proyecto en campo, se adjunta las reseñas topográficas de cada una de ellas, en las que se indica información relativa a la base correspondiente, tal como Numero de base, red a la que pertenece, coordenadas geográficas y coordenadas UTM, cota a la que se encuentra, sistema de referencia, tipo de fijación, fotografía de la base y croquis de llegada y situación.

1-Red Principal.

RESEÑA DE BASE DE RED PRIMARIA	
SITUACIÓN GEOGRAFICA. Número: 1 Nombre: RP1 Población: Villafranca del Bierzo	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Sistema de Ref: ETRS89 Longitud: 6°46'25,10842W Latitud: 34°27,26645N
COORDENADAS UTM. HUSO 29 Sistema de Ref: ETRS89 X: 679776.979 m Y: 4718714.249 m	SITUACIÓN Situada en la esquina inferior de la isleta de la intersección de la N-VI con el acceso al municipio de Vilela
ACCESO. -Desde Ponferrada: intersección en forma de glorieta de la N-IV con la A-6, dirección Villafranca del Bierzo	TIPO DE FIJACIÓN Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada
CROQUIS	

RESEÑA DE BASE DE RED PRIMARIA	
SITUACIÓN GEOGRAFICA. Número: 2 Nombre: RP2 Población: Villafranca del Bierzo	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Sistema de Ref: ETRS89 Longitud: 6°46'25,10842W Latitud: 34°27,26645N
COORDENADAS UTM. HUSO 29 Sistema de Ref: ETRS89 X: 679970.271 m Y: 4718572.402 m	SITUACIÓN Situada en el terraplén formado por la actual N-VI y el ramal de acceso a la autovía.
ACCESO. -Desde Ponferrada: Acceso desde la a-6 o N-VI hasta la intersección en forma de glorieta de ambas	TIPO DE FIJACIÓN Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada
CROQUIS	

RESEÑA DE BASE DE RED PRIMARIA

SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

Número: 3
Nombre: RP3
Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89
X: 680816.848 m
Y: 4719017.954 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Coger la N-VI, dirección A Coruña, salirse en la salida 390, con dirección Perandones, Horta.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89
Longitud: 6°46'25,10842W
Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en un alto, enfrente de la Iglesia Parroquial de Perandones y a la izquierda de la N-VI y de la autovía A-6 con (

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE DE RED PRIMARIA

SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

Número: 4
Nombre: RP4
Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89
X: 680676.622 m
Y: 4719216.938 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo y tomar la calle "camino de la Virgen"

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89
Longitud: 6°46'25,10842W
Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en el margen izquierdo de la calzada del camino denominado "Camino de la Virgen", próxima a la cuneta del vial

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED PRIMARIA

SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

Número: 5
Nombre: RP5
Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89
X: 680021.061 m
Y: 4719663.112 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo, llegando hasta la zona educativa del mismo, dejando al este el jardín de la Alameda.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89
Longitud: 6°46'25,10842W
Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada al margen izquierdo de un camino de acceso a viviendas unifamiliares al NO de la actuación

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED PRIMARIA

SITUACIÓN GEOGRÁFICA.

Número: 6
Nombre: RP6
Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89
X: 680063.267 m
Y: 4719820.787 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo, llegando hasta la zona educativa del mismo, dejando al este el jardín de la Alameda.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89
Longitud: 6°46'25,10842W
Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en la rampa de acceso a las instalaciones polideportivas del municipio.

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

5.2 Red Secundaria

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA	
SITUACIÓN GEOGRAFICA. Número: 1 Nombre: BR-1 Población: Villafranca del Bierzo	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Sistema de Ref: ETRS89 Longitud: 6°46'25,10842W Latitud: 34°27,26645N
COORDENADAS UTM. HUSO 29 Sistema de Ref: ETRS89 X: 680003.761 m Y: 4718607.851 m	SITUACIÓN Camino de acceso de la vivienda unifamiliar situada al NO de la intersección en forma de glorieta
ACCESO. -Desde Ponferrada: Intersección en forma de glorieta de la N-VI con la A-6, Primera salida desde la N-VI, o segunda salida desde la autovía A6	TIPO DE FIJACIÓN Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada
CROQUIS	

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA	
SITUACIÓN GEOGRAFICA. Número: 2 Nombre: BR2 Población: Villafranca del Bierzo	COORDENADAS GEOGRÁFICAS Sistema de Ref: ETRS89 Longitud: 6°46'25,10842W Latitud: 34°27,26645N
COORDENADAS UTM. HUSO 29 Sistema de Ref: ETRS89 X: 679863.483 m Y: 4718760.856 m	SITUACIÓN Situada en el firme de la esquina NE de la explanación de la cooperativa del municipio
ACCESO. Desde Ponferrada: Intersección en forma de glorieta de la N-VI con la A-6, segunda salida desde la N-VI o segunda salida desde la autovía A6.	TIPO DE FIJACIÓN Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada
CROQUIS	

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 3

Nombre: BR3

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 679936.863 m

Y: 4718881.429 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Desde el núcleo de Villafranca, dirección al castillo del municipio

SITUACIÓN

Situada en torno al PK 0+350 del eje del acceso

TIPO DE FIJACIÓN

Estaca de madera con clavo en el centro

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 4

Nombre: BR4

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680239.895 m

Y: 4718937.412 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Desde el núcleo de Villafranca del Bierzo, acceder al cementerio del municipio, tomando el camino de tierra saliente a la derecha.

SITUACIÓN

Situado en el camino de acceso al monte del espino en la margen derecha, entorno al PK 0+650

TIPO DE FIJACIÓN

Estaca de madera con clavo en el centro

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 5

Nombre: BR-5

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680426.160 m

Y: 4718936.236 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Desde el núcleo de Villafranca del Bierzo, acceder al cementerio del municipio, tomando el camino de tierra saliente a la derecha.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situado en el camino de acceso al monte del espino en la margen izquierda, entorno al PK 0+840

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 6

Nombre: BR-6

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680637.337 m

Y: 4718908.439 m

ACCESO

-Desde Ponferrada: Tomar desde la N-VI el cruce dirección cacabelos

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en el camino de acceso al monte del espino desde la intersección con la carretera de cacabelos, entorno al PK 1+030

TIPO DE FIJACIÓN

Estaca de madera con clavo en el centro

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 7

Nombre: BR7

Población: Villafranca Del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680785.118 m

Y: 4719108.994 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo y tomar la calle “camino de la Virgen”

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en un alto, enfrente de la Iglesia Parroquial de Perandones y a la izquierda de la N-VI y de la autovía A-6 con (

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDAIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 8

Nombre: BR8

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680755.775 m

Y: 4719265.499 m

ACCESO.

.-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo y tomar la calle “camino de la Virgen”

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en el margen izquierdo de la calzada del camino denominado “Camino de la Virgen”, próxima a la cuneta del vial

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 9

Nombre: BR9

Población: Villafranca Del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680493.486 m

Y: 4719343.922 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo y tomar la calle "camino de la Virgen"

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Entorno al PK1+680 de eje de acceso

TIPO DE FIJACIÓN

Estaca de madera con clavo en el centro

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 10

Nombre: BR10

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 680274.636 m

Y: 4719329.918 m

ACCESO.

.-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo y tomar la calle "camino de la Virgen"

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Entorno al PK1+900 de eje de acceso

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS



RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 11

Nombre: BR11

Población: Villafranca Del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 679954.133 m

Y: 4719401.370 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Desde el núcleo urbano, coger calle el pino hasta encontrarse con el antiguo depósito de agua del municipio

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en el camino de acceso al antiguo depósito de agua del municipio.

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 12

Nombre: BR112

Población: Villafranca del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 679867.780 m

Y: 4719608.103 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Desde el municipio, acceder por la calle paralela a la iglesia de san francisco, hasta ver el viñado.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en ella esquina inferior derecha del viñado de los padres paules

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS

RESEÑA DE BASE RED SECUNDARIA

SITUACIÓN GEOGRAFICA.

Número: 13

Nombre: BR13

Población: Villafranca Del Bierzo

COORDENADAS UTM. HUSO 29

Sistema de Ref: ETRS89

X: 679997.636 m

Y: 4719738.480 m

ACCESO.

-Desde Ponferrada: Acceder al municipio de Villafranca del Bierzo, llegando hasta la zona educativa del mismo, dejando al este el jardín de la Alameda.

COORDENADAS GEOGRÁFICAS

Sistema de Ref: ETRS89

Longitud: 6°46'25,10842W

Latitud: 34°27,26645N

SITUACIÓN

Situada en una zona de viñedo paralela a los centros educativos del municipio, entorno al PK 2+570 del je de acceso.

TIPO DE FIJACIÓN

Clavo acerado, clavado en el asfalto de la calzada

CROQUIS



6. TRATAMIENTO DE LA CARTOGRAFÍA.

Para la obtención de la cartografía y diseño geométrico del proyecto ha sido necesario la utilización de los siguientes programas informáticos:

- Tratamiento de datos del CNIG.

 - QGIS: Software de uso libre, tratamiento de ficheros .SHP.

 - FugroView: Software de uso libre, tratamiento de ficheros .LAZ

- Tratamiento de las cartografía.

 - Autocad 2014: Software de pago. Versión educacional.

- Obtención del MDT.

 - Protopo: Software de pago. Programa topográfico.

- Diseño Geométrico.

 - Istram: Software de pago. Programa de diseño de trazado.



ANEJO N°5: ANÁLISIS SÍSMICO.



INDICE

- 1. OBJETO**
- 2. APLICACIÓN DE LA NORMA**
 - a. Ámbito de aplicación.**
 - b. Clasificación de las construcciones**
 - c. Criterios de aplicación de la norma.**
- 3. INFORMACIÓN SÍSMICA**
 - a. Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica.**
 - b. Aceleración sísmica de cálculo.**
- 4. CONCLUSIONES.**

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto el análisis de la peligrosidad sísmica donde se van a ejecutar las obras proyectadas en el presente proyecto. Para ello será necesario recurrir los análisis definidos por la norma NCSE-02. Dicha norma proporciona los criterios a seguir en cuanto a los análisis a realizar para garantizar la seguridad de las construcciones debido a efectos sísmicos que se puedan originar a lo largo de la vida útil de la estructura.

La finalidad última de estos criterios es la de evitar la pérdida de vidas humanas y reducir en la medida de lo posible el daño y el coste económico que pueda ocasionar futuros movimientos tectónicos.

Los resultados obtenidos en dicho análisis podrán condicionar el desarrollo de las obras, debido a que podrá ser necesario realizar cálculos y diseños específicos así como una ejecución y mantenimiento adecuados a los resultados.

2. APLICACIÓN DE LA NORMA

a. Ámbito de aplicación.

Al tratarse de un proyecto de construcción, la NSCE-02 será de aplicación directa para el mismo. Además, las prescripciones de índole general del apartado 1.2.4 serán de aplicación supletoria a otros tipos de construcciones, siempre que no existan normas o disposiciones específicas con prescripciones de contenido sismorresistente que les afecten.

b. Clasificación de las construcciones

En función del uso por el cual ha sido proyectada dicha obra y el riesgo que puede ocasionar su destrucción estas se clasifican en:

- De importancia moderada: Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario, o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia moderada: Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se

trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

- De especial importancia: Aquellas cuya destrucción por el terremoto, pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas y, al menos, las siguientes construcciones:
 - Hospitales, centros sanitarios o instalaciones de cierta importancia.
 - Edificios e instalaciones básicas de comunicaciones, radio, televisión, centrales telefónicas y telegráficas.
 - Edificios para centros de organización y coordinación de funciones para casos de desastre.
 - Edificios para personal y equipos de ayuda, como cuarteles de bomberos, policía, fuerzas armadas y parques de maquinaria y de ambulancias.
 - Las construcciones para instalaciones básicas de las poblaciones como depósitos de agua, gas, combustibles, estaciones de bombeo, redes de distribución, centrales eléctricas y centros de transformación.
 - Las estructuras pertenecientes a vías de comunicación tales como puentes, muros, etc. Que estén clasificadas como de importancia especial en las normativas o disposiciones específicas de puentes de carreteras y de ferrocarril.
 - Edificios e instalaciones vitales de los medios de transporte en las estaciones de ferrocarril, aeropuertos y puertos. Edificios e instalaciones industriales incluidas en el ámbito de aplicación del real decreto 1254/1999, de 16 de Julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. Las

grandes construcciones de ingeniería civil como centrales nucleares o térmicas, grandes presas y aquellas presas que, en función del riesgo potencial que puede derivarse de su posible rotura o de su funcionamiento incorrecto, estén clasificadas en las categorías A o B del reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses vigente.

- Las construcciones catalogadas como monumentos históricos o artísticos, o bien de interés cultural, por los órganos competentes de las Administraciones Públicas.
- Las construcciones destinadas a espectáculos públicos y las grandes superficies comerciales, en las que se prevea una ocupación masiva de personas.

Siguiendo esta clasificación, las actuaciones a proyectar podrán ser consideradas como construcción de **IMPORTANCIA NORMAL**.

c. Criterios de aplicación de la norma.

La aplicación de esta norma es obligatoria en las construcciones recogidas en el apartado 2.2 salvo:

- En las construcciones de importancia moderada.
- En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica a_b sea inferior a $0,04g$, siendo g la aceleración de la gravedad.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre si en todas las direcciones cuando la aceleración sísmica básica a_b (art. 2.1) sea inferior a $0,08g$. No obstante, la norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo, a_c (art. 2.2) es igual o mayor de $0,08g$.
- Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de $0,04g$ deberá tenerse en cuenta los posibles efectos del sismo en los terrenos potencialmente inestables.

-En los casos en que sea de aplicación esta Norma no se utilizarán estructuras de mampostería en seco, de adobe o de tapial en las edificaciones de importancia normal o especial.

-Si la aceleración sísmica básica es igual o mayor de $0,08g$ e inferior a $0,12g$, las edificaciones de fábrica de ladrillo, de bloques de mortero, o similares, poseerán un máximo de cuatro alturas, y si dicha aceleración sísmica es igual o superior a $0,12g$, un máximo de dos.

3. INFORMACIÓN SÍSMICA

a. Mapa de peligrosidad sísmica. Aceleración sísmica básica.

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica de la figura 1. Dicho mapa suministra, expresada en relación al valor de la gravedad, g , la aceleración sísmica básica, a_b , un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno y el coeficiente de contribución K , que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto.

b. Aceleración Sísmica de cálculo.

La aceleración sísmica de cálculo, A_c , se define como el producto:

$$A_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

Donde

a_b = Aceleración básica definida en el apartado 2.1

ρ = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda A_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción.

Tomando los siguientes valores:

Construcción de importancia normal $\rho = 1,0$

Construcciones de importancia especial $\rho = 1,3$

S = Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:

Para $\rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g$ $S = \frac{c}{1,25}$

Para $0,1 \cdot g < \rho \cdot a_b < 0,4 \cdot g$ $S = \frac{c}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{c}{1,25} \right)$

Para $0,4 \cdot g \leq \rho \cdot a_b$ $S = 1,0$

Siendo:

C: Coeficiente de terreno. Depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación y se detalla en el apartado 2.4

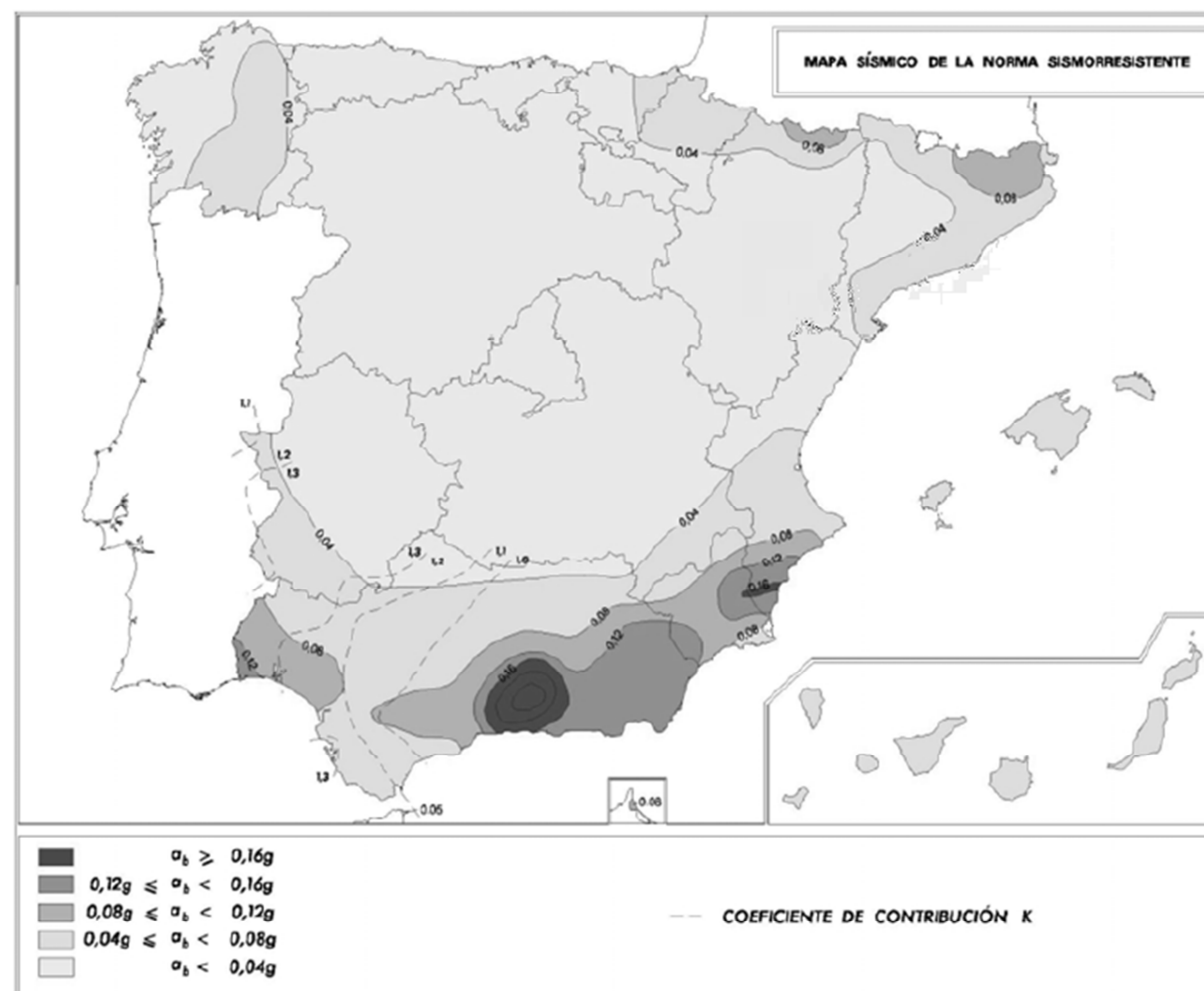


Figura 1. Mapa de peligrosidad sísmica.

En la norma los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

-Terreno tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso.

Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla.

$$V_s > 750 \text{ m/s}$$

-Terreno tipo II: Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla.

$$750 > V_s > 400 \text{ m/s}$$

Terreno tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme, Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla.

$$400 \geq V_s > 200 \text{ m/s}$$

-Terreno tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo granular blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla:

$$V_s \leq 200 \text{ m/s.}$$

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna el valor del coeficiente C indicado en la siguiente tabla:

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE C
TERRENO TIPO I	1.0
TERRENO TIPO II	1.3
TERRENO TIPO III	1.6
TERRENO TIPO IV	2.0

4. CONCLUIONES.

De la figura 1 se deduce que el valor de la aceleración sísmica en la zona de proyecto (Villafranca del Bierzo), toma un valor menor a 0,04g.

Por lo tanto:

NO SERA NECESARIO CONSIDERAR ACCIONES SÍSMICAS.

ANEJO Nº6: CANTERAS Y VERTEDEROS



INDICE.

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. LOCALIZACIÓN DE CANTERAS.**
 - a. Canteras activas (Prestamos)**
 - b. Canteras inactivas (Vertidos)**
 - c. Mapa de localización de las canteras de la zona**
- 3. MATERIALES DISPONIBLES**
- 4. NECESIDAD DE MATERIALES**
- 5. VALORACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD MEDIOS
DE ÁRIDOS GENÉRICOS PARA EL USO DE
PAVIMENTOS**
 - a. Apéndice 1. Mapas de Rocas Industriales a
escala 1:200.000**

1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene como objeto el análisis de los principales yacimientos y canteras que se encuentran próximos a la traza de la obra. Para que la elección resulte lo más ventajosa posible, será necesario analizar diferentes aspectos para identificar cual resulta más eficiente de cara a la ejecución del proyecto, para ello será necesario analizar diferentes variables como puede ser el coste económico de los materiales, así como las distancias a recorrer y los costes de dichos recorridos. Se analizarán tanto canteras de aportación de material a obra, como canteras de recepción de material procedente de obra, los cuales no pueden ser reutilizados en la propia traza debido a que sus características físicas y químicas no se ajustan a lo establecido por el PG-3.

Los préstamos de material procedente de cantera serán necesarios para la elaboración de terraplenes, hormigones, así como ciertas capas del firme de la carretera.

2. LOCALIZACIÓN DE CANTERAS.

Se adjunta a continuación un listado de las canteras recomendadas ubicadas en el entorno de la actuación, dichas canteras han sido extraídas de los mapas de Rocas Industriales a escala 1/200.000 del IGME. A continuación se recogen las canteras que se han realizado para llevar a cabo la elección de las más ventajosas.

a. Canteras activas (Préstamos)

CANTERA		ROCA	TIPO	UBICACIÓN	DIST. (KM)
HOJA	Nº				
18	52	Aridos	Grava y arena	Toral de los vados	11,7
18	35	P.ceramicos	Arcillas	Perandones	6,8
18	195	Conglomerant	Yesos, cales	Puente Domingo florez	32,3

b. Canteras inactivas (Vertidos)

En la siguiente tabla se presenta un listado de las canteras inactivas más próximas a el lugar de la actuación, las cuales podrán ser utilizadas para el depósito de material que resulte excedente de la ejecución de las obras, dichas canteras han sido extraídas del Mapa de Rocas Industriales a escala 1/200.000 del IGME

CANTERA		ROCA	TIPO	UBICACIÓN	DIST. (KM)
HOJA	Nº				
18	50	Aridos	Grava y arena	Penedelo	13,6
18	45	P.ceramicos	Arcillas	Villadecanes	9,3
18	180	Conglomerant	Yesos, cales	Puente Domingo florez	32,3

c. Mapa de localización de las canteras de la zona

A continuación se muestra un mapa con la localización de las diferentes canteras analizadas en el presente proyecto. No obstante el uso de las canteras de préstamos se intentará minimizar al máximo, debido a que siempre que sea posible se utilizarán los materiales extraídos de la traza para ahorrar costes en la ejecución de las obras.



3. MATERIALES DISPONIBLES

En el mapa de rocas industriales que se adjuntan en el apéndice 1, se puede ver que los materiales disponibles en la traza son fundamentalmente arcillas, areniscas y margas para el 75% de la traza, pudiéndose encontrar en la parte final terreno pizarroso, lo cual indica que el índice de materiales de la traza válidos para reutilizar en la ejecución de la obra será baja y puntual. Por lo que resultara necesario el préstamo de materiales procedentes de canteras próximas

4. NECESIDAD DE MATERIALES

Las canteras a utilizar para la ejecución del presente proyecto serán tales que deberán satisfacer las siguientes necesidades constructivas:

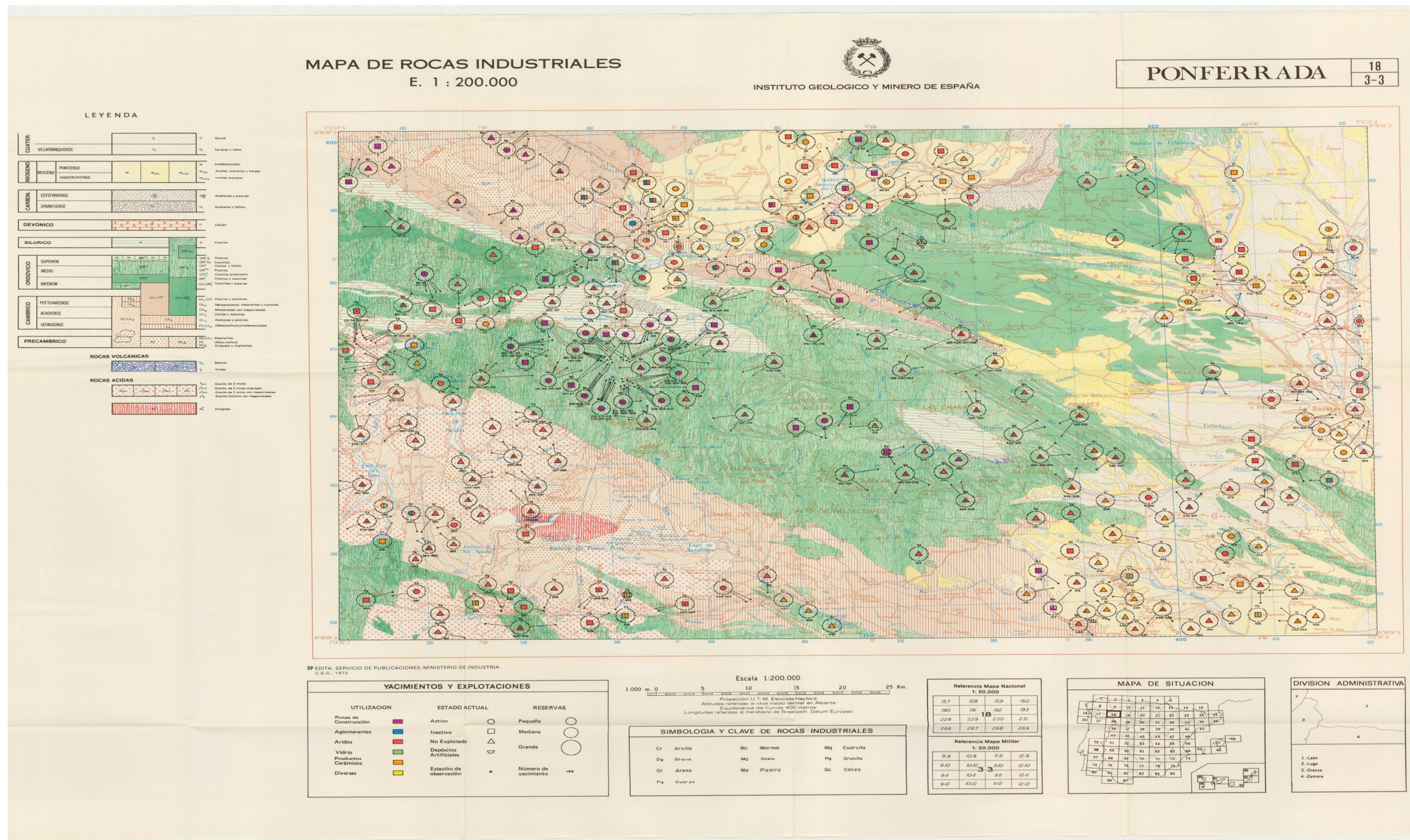
- Canteras con materiales adecuados para la constitución de terraplenes, puesto que la baja calidad de los terrenos de la traza hará necesario el uso de materiales de préstamos para ejecutar los rellenos.
- Canteras para la obtención de áridos que formaran parte del firme de la traza, cuyas características deberán ser de elevada calidad puesto que el firme deberá soportar un gran número de pesados al día, al plantearse de manera específica dicho acceso como solución a la entrada a la villa de tráfico pesado, aumentado de este modo la resistencia ofrecida por el firme frente a las elevadas solicitudes que ejercerán dichos vehículos sobre él.
- Las canteras elegidas como vertederos deberán tener suficiente capacidad para poder albergar los vertidos de material excedentes de la obra, siendo necesario obtener todos los permisos necesarios para poder verter el material.

5. VALORACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD MEDIOS DE ÁRIDOS GENÉRICOS PARA EL USO EN PAVIMENTOS.

Arido	Adhesividad Arido-Ligante	Desgaste de los Ángeles	Pulimento acelerado	Comportamiento combinado
Areniscas	BAJA	BAJA	MUY ALTA	REGULAR
Basaltos	ALTA	ALTA	MEDIA	BUENO
Calizas	ALTA	MEDIA	BAJA	REGULAR
Cuarcitas	MUY BAJA	MEDIA	ALTA	REGULAR
Esquistos	MEDIA	BAJA	MEDIA	MALO
Gabros	MEDIA	ALTA	ALTA	BUENO
Granitos	BAJA	MEDIA	ALTA	REGULAR
Pórfidos	MEDIA	MUY ALTA	MEDIA	BUENO
Artificiales	ALTA	MEDIA	MUY ALTA	BUENO



APÉNDICE 1. Mapa de rocas Industriales a escala 1/200.000





ANEJO N°7: GEOLOGÍA.



INDICE.

- 1. OBJETO DEL ANEJO**
- 2. INTRODUCCIÓN**
- 3. ESTATIGRAFÍA**
- 4. TECTÓNICA**
- 5. PETROGRAFÍA**
- 6. HISTORIA GEOLOGICA**
- 7. GEOLOGÍA ECONÓMICA**

1. OBJETO DEL ANEJO.

Para llevar a cabo la actuación definida en el presente proyecto constructivo será necesario ubicar geológicamente el proyecto para conocer de primera mano las superficies sobre las que se va a desarrollar la obra y poder plantear así las medidas adecuadas para poder ejecutar la actuación desde un punto de la seguridad.

La obra se encuentra situada en el paraje natural de el Bierzo dentro de la provincia de León concretamente en el término municipal de Villafranca del Bierzo, el cual se encuentra dentro de la Hoja nº 158 (Ponferrada) a escala 1/50000 de la serie de mapas geológicos los cuales han sido realizados por el instituto geológico minero de España, en los cuales se representa las diferentes litología que se encuentran en la zona estudiada, los cuales condicionaran las forma de desarrollar las obras.

2. INTRODUCCIÓN

La Hoja de Ponferrada se sitúa en la parte occidental de la provincia de León, en la comarca del Bierzo. La red fluvial de esta Hoja está formada fundamentalmente por el río Sil y sus dos afluentes importantes, el Cua y el Burbia. Morfológicamente, presenta una depresión central amplia y plana rodeada de cadenas montañosas por el N, S y W. En cuanto a las rocas que forman la presente Hoja, dejando aparte las rocas ígneas, se pueden distinguir cuatro grupos separados por discordancias o discontinuidades. Estos grupos corresponden al Precámbrico, Paleozoico Inferior, Terciario y Cuaternario. Los materiales pertenecientes al Precámbrico ocupan una pequeña área en la parte occidental de la Hoja. El Paleozoico Inferior, por su parte, está representado por materiales que caracterizan desde el Cámbrico Inferior al Devónico Medio. Los materiales terciarios ocupan una gran área y forman la depresión media del Bierzo; sus afloramientos están en gran parte tapados por los depósitos aluviales del río Sil que forman el cuarto grupo de materiales presentes en la Hoja. En cuanto a las rocas ígneas se refiere, únicamente cabe destacar el granito de Ponferrada que aflora en la parte oriental de la Hoja.

Desde el punto de vista de la situación de la Hoja de Ponferrada dentro del contexto geológico regional hay que señalar que en cuanto a las rocas paleozoicas forma parte de la Zona Asturoccidental-leonesa que es una de las unidades en que ha sido dividido el macizo hespérico del NW de la Península (LOTZE, 1945; JULIVERT et al., 1972). Por lo que al Neógeno se refiere, esta región forma parte de una cuenca intramontañosa individualizada, al menos en parte, de la cuenca de la Meseta Castellana.

Varias deformaciones han sido registradas por las rocas presentes en la Hoja. La etapa más importante de deformación corresponde a la orogénesis hercínica que afecta a los materiales precámbricos y paleozoicos y va acompañada de un metamorfismo y magmatismo.

Posteriormente, durante el Neógeno se registra una tectónica de fallas que favorece la formación de la actual depresión del Bierzo.

3. ESTATIGRAFÍA

Los materiales más antiguos de la Hoja corresponden con gran posibilidad al Precámbrico y sobre ellos se sitúa una sucesión Paleozoica. La sucesión estratigráfica del Paleozoico es distinta al N y al S de la Hoja correspondiendo a distintos dominios paleogeográficos; la sucesión de la parte Norte pertenece al Dominio del Navia y Alto Sil mientras que la de la parte S pertenece al Dominio del manto de Mondoñedo-Peñalba (MARCOS, 1973; PEREZ ESTAUN, 1975). Así, mientras al N se hallan materiales correspondientes al Ordovícico Medio y Superior, en el S están prácticamente ausentes. Las formaciones cartografiadas en la presente Hoja son:

- La Formación Cándana-Herrería (Cámbrico Inferior)
- La Caliza de Vegadeo (Cámbrico Inferior-Medio)
- La Serie de los Cabos (Cámbrico Medio-Ordov. Inf.) Las Pizarras de Luarca (Ordovícico Medio)
- La Formación Agüeira (Ordovícico Medio-Superior)



- La Cuarcita de Vega (Ordovícico Superior)
- La Caliza de la Aquiana (Ordovícico Superior)
- Las pizarras y ampelitas silúricas (S)
- Las calizas y pizarras devónicas (D)

Por encima de los materiales paleozoicos y discordantemente, existe una sucesión neógena en la que pueden distinguirse varias partes.

Los depósitos más modernos y que ocupan una gran extensión corresponden principalmente a depósitos aluviales.

a. El precámbrico

Las rocas consideradas como precámbricas en la presente Hoja están representadas por un pequeño afloramiento localizado en los alrededores del punto kilométrico 9,8 de la carretera de Corullón a Sobrado, en la terminación peridinal de Toral de los Vados. Estos materiales están constituidos por una serie predominantemente pelítica con algunas intercalaciones de grauvacas de poco espesor. Podrían ser consideradas por sus características como equivalentes a las Pizarras del Narcea (LOTZE, 1956; SITTER, 1961; PEREZ ESTAUN, 1975). En el contacto con las rocas claramente pertenecientes a la parte inferior de la Formación Cándana-Herrería, cuya edad es Cámbrico inferior, aun cuando no es visible una angularidad entre la estratificación de los materiales de una y otra edad (probablemente debido a la deformación) se observa una zona de rubefacción y meteorización en las rocas precámbricas. Este hecho junto con la existencia de un conglomerado de poco espesor en este contacto y las notables diferencias litológicas a ambos lados del mismo, parecen evidencias de una falta de continuidad entre estas dos secuencias. Por ello se han considerado precámbricas a las rocas situadas por debajo del contacto (PEREZ ESTAUN, 1975).

b. La sucesión estatigráfica del paleozoico.

i. La formación Candana Herrería.

Esta formación ocupa una extensa área en la parte centro-occidental y sur de la Hoja formando la terminación periclinal del anticlinal de Toral de los Vados (prolongación lateral del núcleo del pliegue acostado de Mondoñedo) (fig. 1). Los mejores afloramientos de la formación se sitúan en la carretera de Corullón a Sobrado donde pueden obtenerse las sucesiones completas en los dos flancos del anticlinal y se pueden constatar la existencia de algunas variaciones debidas a cambios laterales de facies.

En general, se trata de una sucesión de unos 700-800 m. de espesor constituida fundamentalmente por pizarras y areniscas que en su parte inferior presentan algunos niveles carbonatados. Pueden llegar a distinguirse varios miembros cuya separación es a veces difícil debido a la existencia de cambios laterales de facies. La parte basal de la sucesión comienza por 100-150 m. de areniscas feldespáticas en capas de 20 a 50 cm. de espesor entre las que se hallan intercaladas pizarras y algunos niveles de micro-conglomerados. Este miembro es el que contiene el mayor porcentaje de areniscas de toda la formación. En la base del mismo y en contacto con las rocas consideradas precámbricas existe un conglomerado de 30 a 50 cm. de espesor con cantos de cuarzo principalmente que no llegan a superar los 4 cm. de diámetro.

Por encima del tramo basal y después de 50 m. de pizarras negras, sigue un tramo carbonatado de 100 a 120 m. de potencia (CAIc) que debido a cambios laterales presenta distintos aspectos en un flanco y otro del anticlinal de Toral de los Vados y aun dentro del mismo flanco. Puede presentarse como un nivel calcáreo masivo (aspecto

más frecuente en el flanco meridional del anticlinal) o bien como alternancias de pizarras y calcoesquistos entre dos o tres niveles calcáreos que a veces presentan aspecto seudonoduloso (aspecto más frecuente en el flanco septentrional). Normalmente se trata de calizas con estratificación tabular, presentando laminaciones finas y alternancias de niveles dolomíticos. La gran recristalización sufrida por estas rocas impide observar las estructuras sedimentarias originales.

El resto de la sucesión está formado por pizarras con laminaciones arenosas y a veces bancos delgados de areniscas. Dentro de este miembro y hacia la parte superior aparecen algunos niveles de pizarras negras de tipo ampelítico de poco espesor. Igualmente, próximos a estos niveles, existen unas areniscas y conglomerados de espesor variable entre 5 y 40 m. (CAIq), en bancos de hasta 1 m., que presentan grandes paleocanales. Los conglomerados poseen cantos de cuarzo, esquistos y calizas que pueden llegar a ser de grandes dimensiones (Conglomerado de Peñalba; PEREZ ESTAUN, 1975).

La transición entre la Formación Cándana-Herrería y la Caliza de Vegadeo, situada inmediatamente sobre ella, es gradual, estando constituida por una alternancia de pizarras, calcoesquistos y calizas. Por lo que se refiere a la edad de la Formación Cándana-Herrería, ha sido citada la presencia de Trilobites en los niveles culminantes de la formación (SDZUY, in LOTZE & SDZUY, 1961; SDZUY, 1971), de icnofósiles en toda ella (CRIMES et al., 1977) y de Arqueociatos en los niveles de tránsito a las Calizas de Vegadeo (MATTE, 1968; ZAMARREÑO et al., 1975; DEBRENNE & ZAMARREÑO, 1975). Todos estos datos paleontológicos indican una edad Cámbrico inferior para esta formación.

ii. La caliza de Vegadeo.

La Caliza de Vegadeo aflora en la parte suroccidental del mapa. Se presenta en bancos por lo general poco espesos y con una recristalización muy notable debida al metamorfismo regional. Su espesor puede estimarse en unos 200-250 m. ZAMARREÑO et al. (1975) y DEBRENNE & ZAMARREÑO (1975), han realizado un detallado estudio sobre las litofacies y edad de la Formación Vegadeo en el corte del Sufreiral, situado unos Km. al SW de Toral de los Vados. Estos autores han podido establecer la existencia de tres miembros, uno inferior calcáreodolomítico con laminaciones (a menudo organógenas) y un miembro superior con calizas constituidas por restos de organismos (Trilobites, Equinodermos, etc.)

El miembro inferior, con una potencia de unos 50 m., está formado por calcoesquistos, calizas negras y blancas y pizarras verdes intercaladas. El miembro medio consta de 70 m. de dolomías compactas, en bancos potentes. En general se trata de dolomías epigenéticas. Este nivel incluye dolomías arcillosas tableadas y pizarras dolomíticas. En estos dos miembros se observan dos tipos de microfacies: calizas de Arqueociatos y calizas o dolomías con mallas de algas. Estas dos microfacies sugieren dos condiciones diferentes del medio sedimentario, representando la primera una zona sublitoral y la segunda un medio de llanura de mareas (tidal flat).

El miembro superior de la formación, de potencia reducida (3 a 15 m.), consta de unas calizas con equinodermos en la base a las que sigue un nivel de calizas con abundantes intercalaciones de pizarras y hacia el techo existe una asociación de pizarras, rocas síliceas y rocas carbonatadas que culminan con un nivel de cineritas verdes de grano fino. Dentro de este miembro y según los autores antes citados,



se observan dos tipos de microfacies: biomicritas muy recrystalizadas con abundantes restos de Equi-nodermos y en menor proporción de fragmentos de Trilobites y biomioritas apenas recrystalizadas.

Los Arqueociatos encontrados en la parte basal de la formación (DEBRENNE & ZAMARREÑO, 1975) corresponden al Cámbrico inferior. Respecto a la edad del techo, los únicos datos existentes proceden de otras áreas y se refieren a Trilobites localizados en la parte baja de la Serie de los Cabos (LOTZE & SDZUY, 1961) que corresponden al Cámbrico Medio. ZAMARREÑO et al. (1975) por comparación del miembro superior de la formación con el miembro alto de la Caliza de Láncara de la zona Cantábrica (ZAMARREÑO, 1972), le atribuyen una edad Cámbrico Medio. De esta forma, la Formación Vegadeo comprendería parte del Cámbrico Inferior y la parte baja del Cámbrico Medio.

iii. La serie de los cabos.

Por encima de la Caliza de Vegadeo se sitúa una potente sucesión detrítica que desde LOTZE (1958) se denomina Serie de los Cabos. Está fundamentalmente formada por areniscas y pizarras y ocupa una gran parte de los afloramientos paleozoicos de la Hoja. Presenta diferencias litológicas y de espesor muy acusadas entre los afloramientos situados al N y al S del cabalgamiento de Toral de los Vados (fig. 1). En la parte N, la Serie de los Cabos está constituida por una sucesión de areniscas, cuarcitas y pizarras alternantes que culmina con una cuarcita de poco espesor (50 a 100 m.; 01q). Debido a accidentes tectónicos no existe una sucesión completa, siendo el espesor máximo observable de unos 2.300 m.

En la parte SW de la Hoja, esta formación es predominantemente pizarrosa. El porcentaje de pizarras es mucho más elevado que el de areniscas. En cuanto a sus características, son pizarras satinadas

negras o grises contrastando con el color verdoso de las situadas al N de la Hoja. El espesor, en esta región, apenas llega a los 1.000 m. En el techo presenta también unos niveles de cuarcitas de poco espesor que a veces resultan difíciles de seguir cartográficamente.

En general, puede afirmarse que existe una disminución en el espesor de la formación y también en el tamaño de grano de los constituyentes de las rocas, de N a S de la presente Hoja.

No se ha realizado un estudio sedimentológico detallado de esta formación, sin embargo, a partir de las estructuras orgánicas e inorgánicas observadas, parece aplicable el modelo propuesto por BALDWIN (1975) para esta formación en el corte realizado entre Luarca y Cadavedo (Costa Cantábrica). Según este modelo, la Serie de los Cabos presenta una variedad de facies que van desde intermareales hasta lagunares, barras de arena y otros medios poco profundos. En efecto, la presencia de estructuras orgánicas, sobre todo pistas de Trilobites tales como *Cruziana*, e inorgánicas, como estratificaciones paralelas, flaser, etc., así lo indican.

Dada la inexistencia de datos paleontológicos, la edad de la Serie de los Cabos debe establecerse en base a las diferentes especies de icnofósiles que presenta. Dentro de la Hoja han sido encontrados diferentes tipos de *Cruziana*. Así, al N, entre el Km. 2 y 3 de la carretera Villafranca del Bierzo a Paradesa, se ha localizado la presencia de *Cruziana semiplicata* SALTER, según la clasificación realizada por T. P. CRIMES (Universidad de Liverpool). En la parte SW de la Hoja, al 5 de San Esteban de Valdueza se han encontrado varios ejemplares de

C. rugosa y *C. furcifera* D'ORBIGNY. Teniendo en cuenta los datos paleontológicos procedentes de otras áreas, tales como los Trilobites hallados en la parte baja de la formación (SDZUY, 1968), puede concluirse que la edad de la Serie de los Cabos comprende a parte del Cámbrico Medio, al Cámbrico Superior (presencia de *C.*



semiplicata) y al Ordovícico Inferior (existencia de Cruzianas del grupo rugosa). Esta edad es la generalmente admitida en la parte oriental de la zona Asturoccidental-leonesa (MARCOS, 1973; BALDWIN, 1975; PEREZ ESTAUN, 1975).

iv. Las Pizarras de Luarca

Por encima de la Serie de los Cabos se sitúa una sucesión de pizarras negras ricas en piritita, conocidas desde antiguo como Pizarras de Luarca (BARROIS, 1882). En la base de estas pizarras existen alternancias de pizarras y areniscas (Serie de transición») constituyendo un tránsito gradual desde la Serie de los Cabos; el espesor de estos niveles no es superior a los 20-30 m. El espesor de las pizarras varía de N a S de la Hoja. Así, en los afloramientos del corte del río Sil en el flanco S del sinclinorio de Vega, el espesor de esta formación es próximo a los 1.000 m., en el sinclinal de Sotelo apenas llega a los 200-250 m. y en el sinclinal de Peñalba (ángulo SW de la Hoja) no existen prácticamente estos materiales o están muy reducidos.

A lo largo del sinclinal de Sotelo se han encontrado niveles ferruginosos oolíticos que en algunos casos son o han sido explotados (Cotos Wagner y Vivaldi).

Desde el punto de vista sedimentológico, la facies de las Pizarras de Luarca, caracterizada por pizarras negras, presencia de materia orgánica, sulfuros de hierro y ausencia de niveles carbonatados, es típica de sedimentos depositados en un medio euxínico.

Los datos paleontológicos existentes hasta el presente en las Pizarras de Luarca, sitúan el límite inferior de edad en el Llanvirn. Así lo prueban un gran número de yacimientos hallados en la zona Asturoccidental-leonesa con Graptolites (*Didymograptus*) y Trilobites (HERNANDEZ SAMPELAYO, 1915; ALMELA & VALLE

DE LERSUND1, 1963; WALTER, 1968; MARCOS, 1973; VELANDO & MARTINEZ DIAZ, 1973; PEREZ ESTAUN, 1974). La edad del techo de la formación es menos precisa, ya que no existen yacimientos fosilíferos. No obstante, la continuidad estratigráfica con la Formación Agüeira, de edad Caradoc, permite admitir que el techo puede ser al menos Llandeilo.

v. La formación Agueira

La formación Agüeira está constituida por una sucesión arenoso-pelítica en la que pueden distinguirse varios episodios que presentan las características de una secuencia turbidítica. La existencia de niveles detríticos por encima de las Pizarras de Luarca fue señalada con anterioridad por NOLLAU (1966) y MATTE (1968), y más recientemente por MARCOS (1970) y CRIMES et al. (1974), señalando ya su carácter turbidítico.

Al igual que sucede con las Pizarras de Luarca, esta formación presenta diferencias de N a S de la Hoja de Ponferrada y mucho más concretamente entre la parte situada al N del cabalgamiento de Toral de los Vados y la situada al S del mismo. El afloramiento más septentrional de la formación se sitúa en el ángulo NE de la Hoja, flanco S del sinclinorio de Vega de Espinareda, donde puede obtenerse un corte completo con un espesor de unos 1.100 m. (carretera de Congosto a Santa Marina). Más al S, aflora en el núcleo del sinclinal de Sotelo mostrando una sucesión completa en el flanco N e incompleta en el S debido a la existencia de un cabalgamiento. En esta estructura el espesor máximo de la formación es de 150 a 200 m. Por último, al S del cabalgamiento de Toral de los Vados, esta formación no está representada.

De acuerdo con los datos existentes, muy escasos (MARCOS, 1973; PEREZ ESTAUN, 1974), puede considerarse que esta

formación corresponde al Ordovícico Superior (Caradoc) y es muy posible que la base de la misma corresponda al Ordovícico Medio (Llandeilo).

Como ya ha sido indicado, en el sinclinal de Peñalba (ángulo SW de la Hoja), no existen materiales de esta edad o características. Así, sobre la Serie de los Cabos se sitúa la Caliza de la Aquiana. La ausencia de materiales correspondientes al Ordovícico Superior y muy escasa representación del medio, es general en el Dominio del Manto de Mondoñedo-Peñalba dentro del cual debe considerarse la parte 5 de la Hoja de Ponferrada.

vi. Las cuarcitas de vega

La Formación Agüeira culmina con un horizonte de cuarcitas blancas de 20 a 70 m. de espesor. Este nivel presenta una distribución similar a la de aquella formación, estando presente en el flanco S del sinclinorio de Vega y en el sinclinal de Sotelo. Estas cuarcitas han sido denominadas con anterioridad Cuarcitas Superiores (ALMELA & VALLE DE LERSUNDI, 1963) y Cuarcitas de Vega de Espinareda (MATTE, 1968). Presentan estratificación cruzada, paralela y numerosos ripples. El tránsito con la Formación Agüeira es gradual, mientras que el contacto superior con las ampelitas silúricas es muy neto. Tanto en el corte de Congosto a Santa Marina como en las proximidades de Bárcena del Río (corte del sinclinal de Sotelo en el embalse de Bárcena) pueden observarse estos límites con gran precisión. Dada la ausencia de fósiles, ha sido considerada con anterioridad como silúrica. Aquí, se le ha atribuido una edad Ordovícico Superior por la continuidad que existe con la Formación Agüeira.

vii. La caliza de la Aquiana

Esta formación se localiza únicamente en el ángulo SW de la Hoja (sinclinal de Peñalba). Está formada por calizas masivas con restos frecuentes de briozoarios y equinodermos (crinoideos sobre todo), sin que se hayan encontrado hasta el momento fósiles clasificables. Dada la gran recristalización metamórfica que presentan estos materiales, resulta muy difícil reconocer los caracteres sedimentarios. Su potencia puede estimarse en 10 a 15 m. La Caliza de la Aquiana se apoya sobre las Pizarras de Luarca y en esta Hoja llega a situarse sobre la Serie de los Cabos. La edad de la formación resulta muy problemática. Ha sido atribuida al Asghill por la similitud que presenta con otra formación de esta edad existente en la Cordillera Ibérica (MATTE, 1968). Dentro de la zona Asturocci-dental-leonesa no es posible correlaciones con otros niveles dada la ausencia de materiales de este tipo y con la misma posición.

viii. Las pizarras y ampelitas silúricas.

Los afloramientos de estas rocas se sitúan en el sinclinorio de Vega (ángulo NE de la Hoja), en el núcleo del sinclinal de Sotelo y en el de Peñalba. En las dos primeras estructuras, las pizarras y ampelitas silúricas se apoyan sobre la Cuarcita de Vega, mientras que en el sinclinal de Peñalba lo hace sobre la Caliza de la Aquiana. En el extremo NE de la Hoja de Ponferrada la sucesión comienza por ampelitas, en las que existen algunos nódulos y numerosos Graptolites, y sigue con ampelitas y niveles delgados de cuarcitas en alternancia rítmica. En el sinclinal de Sotelo sólo se observan ampelitas. En el sinclinal de Peñalba la sucesión está formada por ampelitas, pizarras con cloritoide y algunas capas de areniscas. En este sinclinal existe una sucesión completa de estos niveles ya que en el techo aparecen calizas devónicas siendo el espesor total de 250 a 300 m.

Por lo que respecta a la edad silúrica de estos materiales, han sido citados numerosos yacimientos fosilíferos conteniendo Graptolites y Trilobites en las proximidades de la Hoja de Ponferrada (ALMELA & VALLE DE LERSUNDI, 1963; NOLLAU, 1968; MATTE, 1968; PEREZ ESTAUN, 1975). Las faunas indican edades comprendidas entre el Llandovery Inferior y el Ludlow.

ix. El devónico.

Los materiales devónicos aparecen exclusivamente en el núcleo del sinclinal de Peñalba. Se trata de calizas tableadas, lumaquélicas, y margas que hacia la base presentan abundantes intercalaciones pizarrosas. Las pizarras que alternan con estas calizas presentan en algunos puntos cloritoide y en otros tienen aspecto ampelítico. El mejor afloramiento de estos materiales puede obtenerse en el corte de la nueva carretera de Ponferrada a Orense donde parece existir un tránsito gradual entre los materiales silúricos y devónicos.

La presencia de materiales devónicos en la zona Asturoccidental-leonesa fue establecida por vez primera por HERNANDEZ SAMPELAYO (1942), al encontrar Braquiópodos en unas calizas cerca de Portela de Aguiar, que atribuyó al Devónico. Sin embargo, fueron DROTT & MATTE (1967) los que realmente establecieron la naturaleza y distribución de los mismos, y precisaron su edad. Estos autores les asignan una edad Devónico Inferior. Con posterioridad se han citado otras especies de esta edad y más concretamente atribuibles al límite Siegeniense-Emsiense (PEREZ ESTAUN, 1975).

c. Neoceno

i. Mioceno

Los constituyen un conjunto de materiales continentales, depositados en abanicos aluviales entrelazados y cuya litología está íntimamente relacionada con la del área madre. Las condiciones de afloramiento están fuertemente influenciadas por la tectónica. En la zona NE de la Hoja, la litología está representada por micritas

arcillosas con limo y arena en parte dolomitizadas en bancos de 20 cm. a 1 m. y localmente con aspecto pseudobrechoide, todo ello alternando con limos arcillosos de colores asalmonado-amarillentos y lentejones arenosos de 50 cm. con una potencia de 20-25 m. Representan partes distales del abanico aluvial, depositándose los niveles calcáreos en charcos por evaporación en episodios de clima más árido. Hacia el W, se pasa a una formación constituida por sedimentos arenosos (sublitarenitas con cemento carbonatado y ferruginoso) en los que se encuentran dispersos algunos cantos de pizarras y areniscas y bancos de argilolitas rojos estratificados en capas de 10 cm. a 2 m. siendo poco visible esta en los materiales más finos. Son también frecuentes lentejones arenosos con laminación paralela y cruzada. Hacia el techo, junto con tramos arenosos se encuentran niveles margo-arenosos ricos en materia orgánica y con huellas de barrow. Puede estimarse una potencia de 80-85 m. Representan facies más o menos distales dentro del abanico aluvial, cuya litología está fuertemente condicionada por la de los relieves paleozoicos que la circundan '(Formación Agüira y Pizarras de Luarca).

Los depósitos miocenos del NW, W y S de la Hoja representan facies más proximales dentro del abanico aluvial, están constituidos por conglomerados y limos arenosos, la naturaleza de los cantos está íntimamente relacionada con la del área fuente, así, en la parte septentrional, son muy abundantes los cantos cuarcíticos procedentes de la Serie de los Cabos, hacia el centro de la Hoja aumenta la proporción de cantos de pizarras bien redondeadas, etc.; los granos de cuarzo y cantos cuarcíticos tienen un índice de redondeamiento bajo, de subanguloso a subredondeado. En varios puntos se constata la reactivación de los abanicos aluviales, con depósitos gruesos y en discordancia sobre partes distales del abanico primitivo. También es

necesario señalar la presencia de algunos canales con depósito de cantos.

La edad de todos los sedimentos citados es incierta, por la carencia que existe de fósiles para su determinación, por comparación con depósitos más o menos semejantes de la Cuenca del Duero, se atribuye al Mioceno.

ii. Plioceno Cuaternario

Está caracterizado por la formación de rañas y materiales detríticos groseros, ampliamente extendidos en la cuenca. Se disponen discordantemente sobre las formaciones anteriores. Litológicamente están compuestos por conglomerados (cuyos bloques y cantos tienen generalmente mayor tamaño que en los del Mioceno) y arenas y limos de colores rojizos y amarillentos. Alcanzan una potencia de 30 metros.

d. Cuaternario

Se encuentra ampliamente representado en la Hoja, recubriendo los depósitos miocenos y en menor extensión el zócalo paleozoico.

Se han distinguido dos conjuntos principales de depósitos en función de su origen y de su relación o no con el sistema fluvial actual. Un primer conjunto lo constituyen restos de sedimentos depositados en superficies altas, con una cierta pendiente y que denominamos glacis de acumulación; el segundo conjunto está representado por las terrazas fluviales directamente relacionadas con la red fluvial actual. También se han diferenciado depósitos de ladera (OL), que a veces, constituyen removilizaciones de la araña» pliocuaternaria.

i. Glacis de Acumulación.

Constituyen un conjunto de sedimentos de cantos de cuarcita con matriz arcillosa depositados en superficies con pendientes del 3-4

por 100 a diferentes alturas. Dado que este estudio se encuadra en un marco limitado, no se puede hacer una correlación efectiva de estos depósitos a escala de toda la cuenca del Bierzo, por lo que hemos distinguido diversos niveles a escala de la Hoja que trataremos de asimilar a los descritos por otros autores en el área.

Los depósitos más altos (OC1 y OC2) presentan una litología de cantos de cuarcitas con matriz arcillosa roja y están depositados directamente sobre el paleozoico o sobre el plio-cuaternario a una altura de 720 y 700 respectivamente. Posiblemente se pueden correlacionar estos depósitos con la superficie de Riego de Ambrós, vasto glacis denudado que se extiende por el SE de la cuenca del Bierzo fuera ya de la Hoja, con una altura de 800 a 1.000 m. y con inclinación hacia el centro de la cuenca.

Los niveles OC3 y OC4 corresponden a depósitos con una mayor extensión dentro de la Hoja y que se prolongan hacia el E, en la Hoja de Bembibre, con análogo desarrollo. La litología es similar a la de los anteriores y la pendiente es del orden del 3 por 100 hacia el W-SW, oscilando su cota entre 660 y 600 m. para OC3 y 600 a 540 para OC4; en este último nivel, se pueden apreciar evoluciones de glacis a terraza fluvial con disminución gradual de pendiente.

Los depósitos OC5 representan conos aluviales de poca pendiente, similares a los anteriores, aunque con una red fluvial de menor energía y con cauces más estabilizados; lateralmente estos depósitos se relacionan con la terraza más alta (OT1) de la red actual.

Todos estos depósitos hacen pensar en un medio fluvial con una red dendrítica poco estabilizada, con cauces intermitentes y variables y con energía moderadamente alta, aunque gradualmente se va observando una mayor adaptación a una red estabilizada como la actual.



ii. Terrazas

Con la instalación de la red fluvial actual se desarrolla un sistema de terrazas que podemos considerar único para todos los ríos de la Hoja.

La terraza más alta (OT1) adquiere un gran desarrollo en toda la cuenca del bajo Bierzo. La altura relativa sobre el cauce actual disminuye de 20 a 10 m. hacia la confluencia de los ríos Cúa y Sil. Presenta una litología típicamente fluvial con canales de gravas indentados en arcillas y limos y desarrollo de suelos rojos.

La terraza OT2 tiene una altura de 6-7 m. sobre el cauce actual. Los depósitos son de gravas grises con una potencia de 3 a 7 m. Según SLUITER y PANNEKOEK (1964), el índice de desgaste de los cantos se sitúa entre 150 y 200 mm., con máximos secundarios muy elevados; esto podría indicar un depósito fluvial con aportaciones fluviotorrenciales estacionales.

Los niveles OT3 y OT4 corresponden a la llanura aluvial de inundación sobre la que se encaja el cauce (OAI) de 1 a 1,5 m.

4. TECTÓNICA

Las estructuras y discordancias presentes en la Hoja, evidencian la existencia de varios episodios de deformación. Han podido ser distinguidas dos etapas mayores de deformación producidas durante la orogénesis hercínica y con posterioridad al depósito de los materiales terciarios respectivamente. La deformación producida durante la orogénesis hercínica ha tenido lugar en varias fases y va acompañada de un metamorfismo regional de bajo grado y de un plutonismo. Por otra parte, los materiales terciarios, discordantes sobre los paleozoicos, también han sido deformados por una red de fracturas que favorece el hundimiento de la cuenca del Bierzo.

a. Las grandes fracturas originadas durante la orogénesis hercínica

En el transcurso de la orogénesis hercínica se formaron una serie de estructuras superpuestas de dirección general WNW-ESE. En el mapa y los cortes geológicos que lo acompañan, pueden observarse los pliegues y cabalgamientos que presentan esta dirección. Localmente, estas estructuras son modificadas por pliegues transversales, muy laxos de dirección NNE-SSW.

En la figura 1 se detallan las principales estructuras presentes en la Hoja. La continuación de las estructuras de E a W resulta a veces difícil, debido a la existencia de una amplia zona central cubierta por materiales terciarios. Muchas de las estructuras pueden seguirse regionalmente durante muchos kilómetros. Así sucede, por ejemplo, con el sinclinal de Sotelo, que puede seguirse desde la región de Ancares hasta el S de Astorga, o con el cabalgamiento de Toral de los Vados, que comenzando en la costa Cantábrica dibuja todo el arco astúrico. Este cabalgamiento ha sido denominado regionalmente, Cabalgamiento Basal del Manto de Mondoñedo (fig. 3). Al N de esta estructura existen una serie de pliegues, entre los que cabe destacar de N a S: anticlinal de Ancares, sinclinal de Sotelo y anticlinorio de Villafranca- Ponferrada (fig. 1). Inmediatamente al S del cabalgamiento existe un anticlinal, anticlinal de Toral de los Vados, que corresponde a la terminación lateral del Manto de Mondoñedo. El límite SW de la Hoja es ocupado por el sinclinal de Peñalba. Todos los pliegues citados son asimétricos, geoméricamente asimilables y van acompañados de una esquistosidad de flujo. Sin embargo, las vergencias de los mismos van variando de N a S. Mientras al N, los planos axiales de los pliegues están inclinados hacia el S, al S, se disponen verticalmente e incluso llegan a estar inclinados al N. Estos cambios de vergencia indican la existencia de deformaciones posteriores a su formación. La existencia de estas deformaciones se pone en evidencia igualmente porque la esquistosidad de flujo está plegada en algunos lugares y en la parte NE de la Hoja se halla basculada e inclinada al N. El hecho de que en todo el flanco S del sinclinorio de Vega (ángulo NE de la Hoja) la esquistosidad de

flujo se disponga de este modo, indica la existencia de grandes pliegues posteriores a la formación de la dicha esquistosidad.

De acuerdo con lo expresado, en la Hoja de Ponferrada hay una sucesión de estructuras que comienza por la existencia de pliegues asimétricos, con esquistosidad de flujo de plano axial y vergentes al N, que son cortados por cabalgamientos y posteriormente deformados por pliegues de gran longitud de onda vergentes hacia el S. Todas estas estructuras son hornoaxiales en términos generales.

i. La primera fase de deformación

Como pertenecientes a la primera fase de deformación hercínica, aparecen pliegues con esquistosidad de flujo generalizados por toda la región. La escala de estos pliegues es muy variable encontrándose desde pliegues únicamente visible en cartografía, hasta pliegues a escala de afloramiento. En general su morfología es de tipo similar o próximo a él, e incluso a veces «chevron». No obstante, la existencia de distintos tipos de materiales, proporciona modificaciones en la morfología de los pliegues. Así, es fácil contrastar la morfología de los pliegues menores que se desarrollan en las calizas de Cándana, con los originados en las areniscas y cuarcitas de la serie de los Cabos. La posición de los planos axiales debía ser originalmente muy tendida y dirigida al N; debido a las deformaciones posteriores, esta disposición no se mantiene en el momento actual (ver los cortes que acompañan el mapa geológico). La esquistosidad de flujo que acompaña a los pliegues es muy penetrativa, aunque se aprecian diferencias en su desarrollo entre los niveles pizarrosos y los arenosos o cuarcíticos. Está originada por la deformación de los minerales originales de la roca y la recristalización de otros nuevos. Debida a que el grado de metamorfismo sufrido por las rocas no es muy alto, se conservan muchos minerales originales. Sobre los planos de esquistosidad

llega a ser visible en el campo, a veces, una lineación de crecimiento mineral.

ii. La segunda fase de deformación

A la segunda fase de deformación corresponden los cabalgamientos que afectan a los pliegues preexistentes.

El cabalgamiento más importante es el de Toral de los Vados, continuación del cabalgamiento basal del Manto de Mondoñedo (fig. 3). Existen, no obstante, otros cabalgamientos de menor importancia como el situado en el núcleo del Sinclinal de Sotelo. El cabalgamiento de Toral de los Vados atraviesa toda la zona Asturoccidental-leonesa, pasando por la Hoja de Ponferrada y desapareciendo bajo el Terciario de la Meseta, al S de Astorga. En la presente Hoja, este cabalgamiento pone en contacto la Formación Cándana-Herrería con la Serie de los Cabos; su plano está ligeramente inclinado hacia el N debido a las deformaciones posteriores, ya que su sentido de desplazamiento fue de Sur a Norte y no de Norte a Sur. Asociado a este importante accidente, existen cabalgamientos menores (cabalgamiento que sigue el valle del río Valcárcel). Normalmente, asociados al frente de cabalgamiento se encuentran pliegues de pequeño tamaño acompañados de una esquistosidad de crenulación.

El cabalgamiento de Toral de los Vados separa dos regiones que desde el punto de vista paleogeográfico son distintas. Al Norte, las características estratigráficas corresponden al Dominio del Navia y Alto Sil con la existencia de un Ordovícico completo. Al Sur, la sucesión estratigráfica se caracteriza por la ausencia de materiales correspondientes a parte del Ordo vícico Medio y Superior, como corresponde al Dominio del Manto de Mondoñedo-Peñalba. Este hecho es indicativo de la gran magnitud del desplazamiento de este cabalgamiento.

iii. La tercera fase de deformación

Para localizar la existencia de las grandes estructuras originadas durante esta fase, es necesario observar la disposición que tiene la estratificación y la esquistosidad de flujo correspondiente a la primera fase (Si). La esquistosidad de flujo debía de presentar una posición muy similar en toda la Hoja antes de esta tercera fase. Observando en consecuencia la posición actual de la misma, así como de los pliegues primeros se obtendrá la geometría y posición de los pliegues de tercera fase. En el ángulo NE de la Hoja (flanco S del Sinclinorio de Vega) Si está basculada al N, y algo más al 5, a la altura del embalse de Bárcena, ya se encuentra inclinado al 5, detectándose en consecuencia un pliegue de tercera fase entre estas dos posiciones. A partir del sinclinal de Sotelo y hasta el límite Sur de la Hoja, la esquistosidad de primera fase pasa de estar inclinada al Sur unos 60° hasta cambiar gradualmente a lo largo de esta transversal, llegando a estar inclinada al Norte unos 60° ó 70° a la altura de Toral de los Vados.

Aparte de los efectos mayores de tercera fase, originando estructuras de gran tamaño, aparecen estructuras menores de muy diversos tipos. Así aparecen desde pliegues de pequeño tamaño y morfología tipo «kink» hasta micropliegues con esquistosidad de crenulación. La distribución de estas estructuras de apariencia tan diferente no es uniforme, existiendo áreas en las que incluso no se observan.

La crenulación, aunque presenta distintas posiciones, generalmente está inclinada al norte, siendo a veces muy penetrativa y llegando a dar lugar a un bandeado tectónico. Las crenulaciones se desarrollan en los materiales del tipo de las pizarras y ampelitas silúricas más que en los materiales de la Serie de los Cabos o en las pizarras de Luarca, mientras que los kink-bands se originan mejor en las

Pizarras de Luarca que en los restantes materiales. La lineación de crenulación presenta una dirección, más o menos subparalela a las estructuras de primera fase, aunque en ocasiones llega a formar ángulos de 10 ó 15 grados.

iv. Las fases Tardías

Con posterioridad a las estructuras ya descritas, se originaron otras de influencia menor en los aspectos cartográficos. Se trata, entre otras, de pliegues transversales a los anteriores de dirección NNE-SSW. En realidad son muy poco importantes y sus efectos se traducen en inflexiones en la dirección de las estructuras hercínicas anteriores (arqueamientos de la traza axial de algunos pliegues). Aparte de estos pliegues existe una red de diaclasas con dirección transversal NNE-SSW, que a veces llega a ser muy densa y llega a originar kink-bands subverticales. También se han localizado fallas de plano vertical y pequeño desplazamiento con la misma dirección que van a tener cierta importancia con posterioridad al depósito del Terciario, al ser reactivadas.

Existen fallas inversas, como la situada 2 Km. al N de Quilos, cuya posición en el tiempo es difícil de precisar dada la ausencia de referencias. En su continuidad dentro de la Hoja de Vega de Espinareda (IGME, in litt) parece relacionarse con el núcleo de un pliegue de tercera fase.

v. Deformación alpídica

Dentro de este apartado se incluyen estructuras generadas en distinto tiempo, pero todas ellas relacionadas con los materiales Terciarios y Pilo-Cuaternarios.

En el área de la Hoja, los materiales terciarios más antiguos (Mioceno), presentan localmente buzamientos fuertes, entre 30 y 45, debidos a basculamientos y flexiones originados por fracturas.

Algunas de estas fracturas son fosilizadas por los depósitos Pliocuaternarios, tal como sucede en Santana. Con posterioridad al depósito de los materiales pliocénicos se producen también fracturas, aunque de una importancia menor. Existen dos redes de fracturas; una de ellas de dirección general NNESSW y otras de dirección aproximada E-W. Debido a estos dos sistemas se formó la gran depresión del Bierzo en la que se encuentran preservados los materiales terciarios. La red de fracturas NNE-SSW debe corresponder a la reactivación de fallas tardihercínicas de plano vertical. La otra red debe probablemente generarse durante este período de deformación y da lugar a fallas normales.

5. PETROGRAFIA

a. Metamorfismo

Las rocas paleozoicas y precámbricas presentes en la Hoja, han sufrido un metamorfismo regional de bajo grado que no supera la facies de los esquistos verdes. Además de este metamorfismo regional se observa un metamorfismo de contacto, debido al granito de Ponferrada, en la parte centro-oriental de la Hoja.

El metamorfismo regional sólo alcanza la zona de la clorita, aunque localmente, llegan a aparecer biotitas incipientes. Los materiales precámbricos y paleozoicos se transforman, por efecto del metamorfismo y de la deformación en filitas y metasamitas. La paragénesis más frecuente en las rocas pelíticas y psamíticas es: cuarzo-clorita-moscovita. En menor proporción se han encontrado otras paragénesis tales como: cuarzo-sericita-clorita-albita, cuarzo-cloritasericita-cloritoide y cuarzo-sericita-clorita-biotita. La existencia de biotita, siempre muy incipiente, se da en niveles psamíticos. En las pizarras y ampelitas silúricas e incluso a veces en las Pizarras de Luarca, aparece una paragénesis con cloritoide condicionada por el hecho de que estos materiales reúnen unas

condiciones químicas favorables (abundancia de materia orgánica, óxidos de hierro y aluminio).

El tipo de metamorfismo no puede llegar a determinarse dentro del ámbito de la Hoja debido al bajo grado que alcanza. Regionalmente, CAPDEVILA (1968) considera, en la zona Asturoccidental-leonesa, que el metamorfismo es de tipo intermedio de baja presión. Las relaciones entre cristalización y deformación pueden establecerse tomando como referencia a la esquistosidad de flujo originada durante la primera fase de deformación. Durante la formación de la esquistosidad de flujo existe una cristalización de moscovita y clorita. En escasísimas ocasiones ha podido verse una blastesis de clorita anterior a esta esquistosidad. Las biotitas, cuando existen, son postectónicas. En consecuencia, el metamorfismo regional parece alcanzar su clímax con posterioridad a la primera fase de deformación.

El emplazamiento del Granito de Ponferrada da lugar a la formación de una aureola de metamorfismo de contacto de poca extensión. Las rocas afectadas presentan asociaciones mineralógicas con biotita, andalucita y cordierita. Estos minerales son siempre postectónicos en relación con la esquistosidad de flujo. Las rocas afectadas corresponden a la Serie de los Cabos, Pizarras de Luarca, Formación Agüeira y ampelitas silúricas. De entre ellas, las areniscas y cuarcitas presentan una gran recrystalización, dando lugar en ocasiones a la Formación de mosaicos de cuarzo.

b. Rocas Ígneas.

Granito de Ponferrada.(Y3) Las rocas graníticas aflorantes en la Hoja están situadas en el centro-oeste de la misma, aflorando en una extensión de 7-8 Km², siendo difícil de precisar la misma, al estar la mayor parte recubierta por Terciario. Fue citado por MALLADA (1895), MATTE (1968), NOLLAU (1968), CAPDEVILA (1969) y posteriormente por O. SUAREZ (1970). Se trata de un pequeño «stock» granítico, y de manera general de un granito de dos micas con megacristales.

En cuanto a la edad del cuerpo intrusivo, no cabe duda de que es claramente posterior a las fases de deformación principal. Datos de campo y microscopio corroboran esta idea, ya que la intrusión ha asimilado parte de la roca de caja, dejando pequeños isleos que no han sido asimilados, así como una aureola de metamorfismo térmico, de la que nos ocuparemos en otro apartado. Así mismo, no se ha observado ninguna orientación en los minerales laminares ni a escala mesoscópica ni microscópica, sino que se encuentran dispuestos de forma arbitraria. Por otro lado, no se han observado de manera general fenómenos cataclásticos tales como trituración, granulación y demás efectos de deformación. Todos estos hechos sugieren que se trata de una intrusión post-tectónica cuya cristalización evolucionó en un medio tectónicamente tranquilo.

Desde un punto de vista petrográfico, y siguiendo el trabajo de O. SUAREZ, las rocas graníticas estudiadas pueden ser divididas en dos facies fundamentales, Facies común: se trata de granitos generalmente de grano grueso, con texturas hipidiomórficas heterogranulares a veces con intercalaciones gráficas, como constituyentes principales aparecen: cuarzo, plagio clasa, feldespato potásico (microclina), moscovita y biotita.

El cuarzo aparece en cristales xenomórficos. La plagioclasa oligoclasa o andesina se observa idio o subidiomórfica, maclada, zonada, a veces con alteración (sericita caolín) débil, con preferencia en los núcleos. La microclina generalmente presenta la macla de Carlsbad. Aparece ligeramente caolinizada. La pertitización no es un hecho frecuente y cuando se observa es en formas microcristalinas.

La biotita suele ser de color pardo-rojizo, fuertemente pleocroica, con frecuentes inclusiones de circón con halos pleocroicos. La variedad de color verdosa es escasa. La moscovita que se forma a partir de la biotita es fácilmente reconocible, ya que presenta relictos en los núcleos de aquélla. Se aprecia mineral de hierro y algo de esfena y rutilo según las líneas de exfoliación.

Los minerales accesorios comunes son: apatito, circón, esfena y opaco; ciorita, turmalina, rutilo y mineral de hierro aparecen en ocasiones.

En algunas zonas, puede distinguirse dentro de esta facies una subfacies cordierítica, de color más oscuro, en la que además de aumentar la proporción de biotita, contiene enclaves de 1 a 2 cm. de longitud de cordierita.

Facies de grano fino a media—De composición parecida a la anterior, las diferencias se establecen en el campo, y representan (además de una mayor proporción de moscovita y una desaparición progresiva de biotita, que en algunas muestras es total) una disminución en el tamaño del grano. Pueden distinguirse dos subfacies: subfacies granitífera y subfacies aplítica. Subfacies granitífera: se caracteriza por la presencia de granates de color rojizo que dan a la roca un moteado. Al microscopio se caracteriza porque el cuarzo se presenta en agrupaciones redondeadas, envueltas en laminillas de moscovita. Subfacies aplítica, aparte de los diques, que se describirán posteriormente, las aplitas constituyen facies de borde, con gran proporción de cuarzo y diversos tipos mineralógicos.

c. Rocas Filonianas (O,FA,FO)

Hay tres tipos principales de rocas filonianas asociadas a la intrusión granítica.

El primer tipo, con filones de cuarzo, que se presentan desde un punto de vista petrográfico, en cristales gruesos y muy gruesos, con fuerte extinción ondulante y pequeñas láminas de mica blanca y apatito como componentes muy accesorios. Asociados a estos filones se presentan mineralizaciones de Scheelita de poca consideración.

El segundo tipo está compuesto por filones aplíticos, que presentan una textura panalotriamórfica con albita, cuarzo, feldespato potásico y moscovita como minerales fundamentales. Los accesorios son: apatito, mineral de hierro, opaco y biotita verde, siguiendo un orden decreciente según la abundancia. Se observa síntomas de caolinización suave en el

feldespato potásico.

Los pórfidos graníticos presentan textura porfídica hipidiomórfica con plagioclasa como fenocristal, nucleada, a veces zonada y ligeramente alterada en el núcleo, feldespato potásico, cuarzo y moscovita como constituyentes principales.

Como accesorios comunes aparecen: biotita residual, apatito, opaco y mineral de hierro.

6. HISTORIA GEOLÓGICA

a. Historia geológica durante el paleozoico

La historia geológica correspondiente a los materiales paleozoicos de esta Hoja debe inscribirse en un contexto más amplio, teniendo en cuenta que esta zona queda inscrita dentro de una unidad mayor denominada Zona Asturoccidental Leonesa, para la cual se tiene un conocimiento general de su evolución sedimentológica, tectónica y metamórfica (MATTE, 1968), (CAPDEVILA, 1969), (MARCOS, 1973), (PEREZ-ESTAUN, 1975).

La historia geológica comienza con el depósito de los materiales precámbricos, cuyas condiciones de sedimentación no han podido llegar a establecerse debido a la escasez de afloramientos existentes en la Hoja.

Con anterioridad al depósito del Cámbrico Inferior, estos materiales debieron sufrir una deformación (si se tiene en cuenta su comparación con las pizarras del Narcea) o bien sufrieron emersión dada la naturaleza del contacto Cámbrico-Precámbrico.

Durante todo el Paleozoico Inferior tiene lugar una sedimentación fundamentalmente detrítica, aunque con ciertos episodios calcáreos, la sedimentación se inicia en el Cámbrico Inferior con depósitos marinos someros de materiales elásticos con excepción de algunos niveles calcáreos en su parte inferior.

El depósito de la caliza de Vegadeo situada en el límite Cámbrico Inferior y Medio, también tuvo lugar en un medio marino somero (ZAMARREÑO et al., 1975).

Desde el Cámbrico Medio hasta el Ordovícico Inferior, las series que se localizan en la Hoja son fundamentalmente detríticas corresponden a depósitos de aguas someras; no obstante, es durante esta época cuando tiene lugar una subsidencia diferencial en la cuenca que da lugar al hecho de que esta serie tenga variaciones en espesor muy notables entre la zona norte y sur. Estas diferencias apuntadas aquí se manifiestan de forma más apreciable, durante el Ordovícico Medio y Superior, llegando a establecerse dos dominios paleogeográficos, uno al norte que ha sido denominado dominio del Alto Sil (MARCOS, 1973) (PEREZ ESTAUN, 1975) y otro al sur denominado dominio de Peñalba.

En el dominio situado al norte (parte N y NE de la Hoja), el Ordovícico Medio se encuentra ampliamente representado por unas pizarras negras piritosas cuyo depósito tuvo lugar en un medio muy reductor; igualmente el Ordovícico Superior queda constituido por una potente serie arenosa-pelítica con carácter turbidítico (Formación Agüeira).

En el dominio de Peñalba (parte SW de la Hoja), sinclinal de Peñalba. El Ordovícico Medio no está representado o únicamente lo está por unos metros de pizarras y el Ordovícico Superior tampoco tiene representación, haciendo salvedad de las Calizas de Aquiana, en el caso de que éstas sean consideradas como correspondientes al Ashgill. De este modo, durante el Ordovícico se encontraría al norte un profundo surco, mientras al sur, se desarrollaría una zona de umbral. De acuerdo con lo anteriormente expresado, queda constituido un ciclo sedimentario tipo geosinclinal, quedando interrumpido en el Silúrico.

Durante el Silúrico la sedimentación es uniforme en el ámbito de la Hoja, teniendo lugar depósitos de medios reductores.



El Devónico, presente únicamente en una pequeña zona, está representado por una serie de calizas conchíferas, propias de un medio de plataforma.

Las rocas paleozoicas han sufrido una deformación y un metamorfismo durante la orogénesis herciniana, estando sometidos estos materiales a tres fases principales de deformación. De estas tres fases, la primera y la segunda son fases tangenciales que dan lugar a pliegues y cabalgamientos ver-gentes al Norte y la tercera repliega las estructuras anteriores y da lugar a pliegues mayores de gran longitud de onda. A estas deformaciones acompaña un metamorfismo de bajo grado y con posterioridad a las mismas tiene lugar el emplazamiento del Granito de Ponferrada, que condiciona la existencia de un metamorfismo de contacto en los materiales encajantes.

b. Historia geológica durante el terciario y cuaternario.

Durante el Mioceno se produce la individualización de la cuenca del Bierzo mediante el rejuego de fracturas y la posterior deposición de los materiales terciarios en extensos abanicos aluviales. Movimientos posteriores dislocan los materiales terciarios como lo prueba el hecho de que la mayor parte de los contactos Terciario-Paleozoico son tectónicos. Los depósitos tipo «araña» fosilizan estas fracturas, aunque se observan indicios de movimientos post-pliocenos de escasa importancia.

Con posterioridad se desarrolla un complejo sistema de glaciares, glacis-terrazas y terrazas fluviales con un encajamiento sucesivo de la red fluvial.

7. GEOLOGÍA ECONÓMICA

a. Hidrogeología

La cuenca del Bierzo con una pluviometría anual media de 608 mm. en Ponferrada y de 939 mm. en Toral de los Vados y Villafranca, junto con una temperatura media anual de 9° C, presenta un gran interés desde el punto de vista hidrogeológico.

Podemos definir los siguientes conjuntos litológicos en orden al grado de permeabilidad.

Se puede considerar la Formación Cándana-Herrería, las calizas de Vegadeo y el Devónico como permeables por fisuración, pudiendo originar acuíferos muy locales ligados a zonas de diaclasamiento y fracturación intensos, y de escasa importancia en el resto de los materiales paleozoicos, pueden considerarse como impermeables las pizarras de Luarca y las am-peinas silúricas.

Los materiales detríticos del Terciario son permeables por porosidad intergranular, conjuntamente con las terrazas y aluviales cuaternarios.

La recarga del acuífero terciario y cuaternario se realiza por:

- Infiltración del agua de lluvia.
- En menor cuantía, por un posible aparte lateral de aguas profundas procedentes de los materiales que delimitan la cuenca.
- Recirculación de aguas de riego.

La descarga se realiza:

En el Paleozoico por pequeños manantiales y posterior eliminación de los materiales terciarios y cuaternarios. Efectuándose el drenaje a través de los ríos Sil, Burbia y Cua. Por manantiales de mayor caudal, como los situados en los límites de las dos primeras terrazas cerca de Villadepalos, o bien ligados a fractura, por ejemplo, Fuente del Azufre, con una temperatura de agua de 20° C.

La circulación de aguas subterráneas puede atribuirse en términos generales a la combinación de dos hipótesis de flujo.

Flujo de componente horizontal ligado a las terrazas y flujo predominantemente vertical en el acuífero terciario.

b. Minería y canteras

La zona estudiada puede considerarse desde el punto de vista minero como importante, como lo demuestran la actividad minera actual y las labores ya abandonadas. Las mineralizaciones existentes en la Hoja pueden dividirse, de acuerdo con su génesis, en tres tipos:



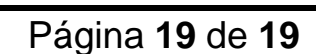
- **a)** Filonianas (relacionadas con la intrusión granítica).
- **b)** Sedimentarios (Coto Vivaldi).

a) Existen dos zonas genéticamente relacionadas con la intrusión granítica, de carácter netamente filoniano. La primera, situada en el macizo granítico y la segunda en los alrededores de Salas de los Barrios. En toda la extensión del afloramiento granítico se han observado labores mineras antiguas encaminadas a beneficiar el wolframio existente en la zona.

Las más importantes, están situadas en la parte N de dicho macizo granítico, a ambos lados del río Sil, entre el embalse de la Bacena y la Fuente del Azufre.

Los trabajos en la margen derecha han sido explotaciones a cielo abierto de poca entidad, calicatas y canteras, mientras que en la ribera izquierda las labores son subterráneas (socavones, galerías). La dirección que tienen estos filones mineralizados son: N 120° E y buzan 70° al N. Son

filones de cuarzo mineralizados, de origen hidrotermal. Como minerales principales, aparecen scheelita y wolframita. En general, la dirección de estos filones coincide con la dirección principal de diaclasamiento en el granito. La segunda zona se encuentra situada al SE de Ponferrada, en los alrededores de Salas de los Barrios. Aquí la mineralización, como hemos visto anteriormente, es de tipo filoniano; se trata de unos filones de cuarzo con mineral de wolframio, encajados en materiales paleozoicos. El estudio petrográfico de la roca de caja (serie de los Cabos) permite clasificar estas rocas como corumbianitas y pizarras mosqueadas, lo que indica un cierto grado de metamorfismo térmico, explicable quizá por la proximidad de una posible intrusión granítica subyacente. Los filones de cuarzo mineralizados tienen una dirección general N 40° E.



ANEJO Nº8: GEOTÉCNIA.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA GENERAL

- a. Características geomecánicas.**
 - i. Formaciones superficiales.**
 - ii. Sustrato rocoso.**
- b. Características geomorfológicas.**
- c. Características hidrogeológicas**
- d. Características geotécnicas.**
- e. Conclusiones de la interpretación geotécnica.**

3. TRABAJOS REALIZADOS

4. MATERIALES ENCONTRADOS

5. CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

6. CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO

7. CATEGORÍA DE LA EXPLANADA

8. TALUDES EN DESMONTE Y TERRAPLEN

- a. Apéndice 1: Mapas de la situación geotécnica general.**
- b. Apéndice 2: Localización de Calicatas.**
- c. Apéndice 3: Altura de taludes.**

a. INTRODUCCIÓN

La redacción del presente anejo tiene por objeto primordial el conocimiento de las características geomecánicas de los materiales sobre los que se asentará la actuación a ejecutar, así como los principales criterios de proyecto en cuanto a la determinación de las condiciones de estabilidad, tanto de los taludes como de los terraplenes que serán necesarios llevar a cabo para ejecutar el proyecto en condiciones de seguridad y estabilidad.

Los aspectos fundamentales sobre los que se basará el estudio geotécnico serán:

- Naturaleza y parámetros geotécnicos de los suelos afectados.
- Estudio del espesor y distribución del recubrimiento de suelos y de las capas de roca meteorizada.
- Condiciones de excavación.
- Clasificación de los materiales para su empleo en rellenos.
- Diseño de los taludes admisibles para los movimientos de tierra de la obra.
- Determinación de la capacidad portante del terreno para soportar los rellenos.
- Estudios de asentamientos en el terreno.
- Diseño de taludes estables.
- Definición de la categoría de explanada.

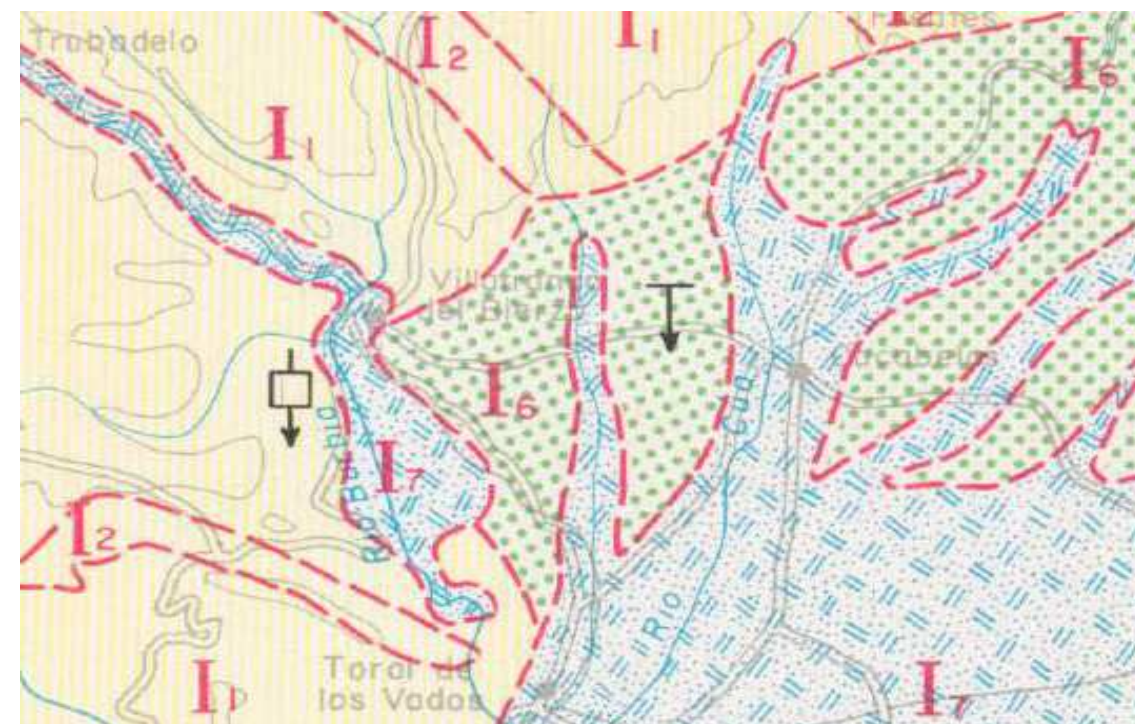
b. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA GENERAL

Para el análisis de las características generales de la zona, se recurre al empleo de los Mapas Geotécnicos del IGOES (H-18 Ponferrada) a escala 1/200.00.

Con el objeto de establecer unos criterios más específicos de cada zona, dicha hoja se encuentra dividida en regiones, y estas a su vez, se subdividen en Áreas, recogiendo estas características litológicas, morfológicas, hidrológicas y geotécnicas similares.

La traza de la carretera se encuentra ubicada dentro de la región 1, la cual comprende un área fundamentalmente montañosa, alterada únicamente por la presencia de la depresión de Ponferrada, zona en la que se ubica concretamente la actuación, la cual se caracteriza por una gran diversificación morfológica. Está constituida primordialmente por materiales pre-Cámbricos y paleozoicos, los cuales se encuentran

ampliamente estructurados a los que se ha de añadir la presencia de materiales intrusivos. La región 1 se encuentra dividida en 7 áreas, correspondiéndose la zona de actuación con la región denominada como I-6, la cual se caracteriza por agrupar al conjunto de materiales terciarios, fundamentalmente arcillosos, que constituyen la unidad de la “Depresión de Ponferrada”.



CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN							LEYENDA		
CONDICIONES CONSTRUCTIVAS	PROBLEMAS TIPO EXISTENTES	CONCURRENCIA DE 2 PROBLEMAS TIPO		CONCURRENCIA DE 3 PROBLEMAS TIPO	CONCURRENCIA DE 4 PROBLEMAS TIPO	PROBLEMAS GEOTÉCNICOS	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS ACEPTABLES	CONDICIONES CONSTRUCTIVAS DESFAVORABLES
May. Puentes	Litológicos	Litológicos y geomorfológicos	Geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos y barridos (a-d)	De Competencia de 100 g/m	Presencia de tipo geomorfológico	Presencia de tipo barridos (a-d)	Presencia de tipo meteorológico y barridos (a-d)
Puentes	Geomorfológicos	Litológicos y geomorfológicos	Geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos y barridos (a-d)	De Competencia de 100 g/m			
Asfaltados	Geomorfológicos	Litológicos y geomorfológicos	Geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos y barridos (a-d)	De Competencia de 100 g/m			
Ortopistas	Meteorológicos	Litológicos y geomorfológicos	Geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos y barridos (a-d)	De Competencia de 100 g/m			
May. Clasificación	Barridos (a-d)	Litológicos y geomorfológicos	Geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos	Litológicos, geomorfológicos y meteorológicos y barridos (a-d)	De Competencia de 100 g/m			

El área I-6 se caracteriza por comprender un único y amplio afloramiento, situado en la zona central de la margen septentrional de la hoja, coincidente con la denominada “Depresión de Ponferrada”. En líneas generales se trata de una zona provista de una morfología integrada por formas de escaso relieve y alomadas cuya uniformidad se ve rota- puntual o linealmente- por la presencia de importantes escarpes erosivos, torrencial o fluvial. El conjunto morfológico destaca ampliamente, dado que se encuentra bordeado por un cinturón montañoso de singular contraste con esta unidad. Los materiales integrantes del sustrato corresponden íntegramente al terciario, destacando la presencia de los niveles arcillosos. El régimen hidrológico es exclusivamente pluvial; la circulación superficial es de carácter torrencial.



a. Características geomecánicas.

Dado el variado comportamiento geotécnico de los distintos materiales presentes en la zona estudiada, se considera oportuna concentrarlos en dos grandes unidades. La primera de estas unidades se denominará como “formaciones superficiales”, y en ella se agrupan todos aquellos materiales incoherentes o semicoherentes. La segunda unidad de la cual hemos hablado se denomina como “sustrato” y en ella se engloban los distintos tipos de rocas que integran el basamento de la zona analizada. Cada una de estas unidades a su vez se subdivide en otras inferiores para poder precisar en cada caso sus particularidades, físicas, mecánicas así como comportamientos personalizados frente a los agentes promotores de los procesos erosivos. Los criterios seguidos para llevar a cabo las subdivisiones dentro de cada unidad han sido las siguientes, para el caso de las formaciones superficiales se sigue un criterio genético, en base al tipo de proceso que ha originado los correspondientes depósitos, sin embargo para el caso la unidad de sustrato, se toma como base un criterio combinado, atendiendo a aspectos litológicos y cronoestratigráficos.

La zona en la cual se llevara a cabo la actuación no está afectada a priori por ninguna formación superficial, puesto que en dicha zona se encuentra abarcada en su totalidad por la unidad denominada como sustrato, concretamente en la subdivisión “Terciario Superior (T5-Arcillas). Esta subdivisión se caracteriza por estar constituida fundamentalmente por niveles arcillosos de tonos anaranjados y amarillentos, con intercalaciones esporádicas e inconstantes de niveles de areniscas, margas, costras calcáreas y bancos de pudingas. Cabe la presencia de yesos en forma lenticular o granular y diseminada.

b. Características geomorfológicas.

Se considera de gran importancia la influencia de las circunstancias morfológicas, de nexos geológico, sobre el comportamiento del suelo y subsuelo más inmediato, cuando se trata de actuar de manera directa o indirectamente sobre ellos.

El adecuado enfoque de este estudio debe estar basado en el análisis de dos supuestos básicos. El primero implica el estudio metódico de las formas actuales desarrolladas sobre los distintos tipos de materiales, su extensión y particularidades genéticas. El segundo tiene por misión la estimación de la evolución y trascendencia que puedan tener las formas morfológicas cuando se modifican o se destruyen, por la implantación de nuevas realizaciones ingenieriles; con la consiguiente alteración de las condiciones naturales primitivas. Es interesante considerar, en el caso de que tales fenómenos geomorfológicos estén condicionados por un factor que destaque fundamentalmente sobre los demás, las circunstancias excepcionales que pueden desencadenar su desarrollo catastrófico.

La zona geomorfológica a la cual se afecta con la ejecución de las obras es la denominada en la correspondiente hoja como “detrito arcilloso”, ofreciendo esta zona notables contrastes con el resto de relieves de la hoja. Está constituida por formas alomadas o llanas cortadas por valles fluviales de bastante amplitud y con perfiles de desarrollo muy suave en sus pendientes. La presencia dominante de niveles arcillosos y margosos, y la escasez de vegetación, favorecen la morfología creada por la escorrentía. La estabilidad de las laderas- En líneas generales- es buena. Únicamente en las laderas de los valles fluviales tal estabilidad se ve modificada por la existencia de fenómenos de abarrancamiento y deslizamiento de mediana importancia. Las zonas próximas a los cauces fluviales están continuamente afectadas por la erosión cambiante de estos.

c. Características hidrogeológicas.

Las características hidrogeológicas de la zona de actuación de los diversos materiales se consideran un punto importante a tener en cuenta, debiendo ser este objeto de un estudio detallado. El análisis de esta faceta es imprescindible para una interpretación correcta del comportamiento geotécnico de los materiales. Para ello se tendrá como base la estimación de la permeabilidad de los diferentes grupos litológicos y sus correspondientes cualidades de drenaje. La superposición de ambos criterios permite elaborar una idea bastante completa de



la influencia del agua sobre los distintos materiales, con vistas a una valoración de las características constructivas a efectos hidrológicos. La zona donde se desarrollaran las obras se caracteriza por ser un área permeable, en que se incluyen algunos niveles impermeables de carácter arcilloso. Dominio con niveles acuíferos subterráneos, generalmente ligados a los niveles basales. La circulación superficial es bastante activa, favorecida por la presencia de una escasa vegetación. Definible como área de drenaje aceptable, al igual que sus condiciones constructivas, desde el punto de vista hidrológico.

d. Características geotécnicas.

Sera necesario realizar un estudio sobre el comportamiento del suelo, frente a la acción constructiva por parte del hombre. Para ello será necesario analizar la capacidad de carga de la zona, con el objeto de obtener el grado de aceptación de dicha obra. La capacidad de carga se evaluará en función de diversos aspectos, que se detallan a continuación:

- Estudio pormenorizado del comportamiento de los terrenos en las construcciones actualmente existente en la zona.
- Análisis de los ensayos de identificación realizados sobre distintos tipos de suelos muestreados.
- Consideración de carácter del suelo rocoso, de acuerdo con el tipo de roca.

De la zona de estudio se extraen las siguientes conclusiones, se trata de una zona de capacidad de carga baja, con una mínima posibilidad de presencia de asientos diferenciales, relacionados con la existencia de niveles de arcillas plásticas. Posibles fenómenos de abarrancamiento y deslizamiento someros. Condiciones constructivas aceptables, como tónica general.

e. Conclusiones de la interpretación geotécnica.

Debido a la escala a la cual se ha realizado el estudio, resulta imposible ir más allá del establecimiento de unas apreciaciones de índole exclusivamente cualitativo. Por tanto la zona correspondiente a las actuaciones se clasifica dentro de este estudio como una zona de "terrenos con condiciones

constructivas favorables", siendo el carácter concionante, expresado mediante la acepción de aceptable, a la existencia de algunos factores negativos congénitos, que en muchos casos necesitaran ser valorados y corregidos para la realización de determinados proyectos constructivos.

c. TRABAJOS REALIZADOS

El trazado geométrico del enlace generara una sucesión de terraplenes y taludes que serán necesarios para asentar la solución adoptada sobre el terreno existente, a partir de estos movimientos de tierras se planteara una campaña geotécnica para la identificación y caracterización de los materiales presentes en el subsuelo, los cuales se verán afectados en mayor o menor medida en función del alzado correspondiente de la traza.

Debido al carácter académico del presente proyecto, resulta imposible llevar a cabo una campaña geotécnica adecuada a la solución proyectada, debido a la falta de medios, tanto técnicos como económicos. Los datos que se emplearan en el presente anejo son datos puramente ficticios, los cuales se estimaran de la manera más próxima a la realidad, siendo para ello necesario apoyarse en la información conocida de la zona, para ello nos basaremos en la información proporcionada por el instituto geológico y minero de España, con el objeto de que los datos ficticios empleados en este proyecto se ajusten lo máximo posible a la realidad del terreno existente.

Los trabajos que se prevén necesarios realizar sobre el terreno, para obtener una campaña geotécnica de calidad que se ajuste a las necesidades de nuestro proyecto serán:

- Reconocimiento del terreno con un recorrido geológico de campo
- Calicatas geotécnicas en distintas zonas de la traza para la toma de muestras y la caracterización de las distintas formaciones superficiales.
- Ensayos de laboratorio para la caracterización de los materiales atravesados por la traza, a partir de las pruebas obtenidas.
- Debido a la ausencia de estructuras y taludes de grandes dimensiones en la traza, se descarta la necesidad de realizar sondeos de la zona.



- Reconocimiento del terreno mediante recorridos de campo.

Se realiza una primera inspección visual del terreno de manera superficial, con el objeto principal de caracterizar la morfología del tramo, así como la identificación de manera aproximada de las zonas en las que será necesario realizar la modificación del terreno existente para ajustarse a la rasante de proyecto.

- Calicatas geotécnicas.

A partir de los datos extraídos del reconocimiento del terreno, se proyecta la realización de 10 calicatas, la ubicación de estas se realiza del tal modo que toda la traza quede caracterizada de manera adecuada. De estas calicatas se obtendrían datos tales como la cota a la cual tiene lugar la aparición del sustrato rocoso alterado, cota a la que se encuentra el nivel freático (si es que se encuentra), datos estructurales del sustrato rocoso alterado. De los materiales extraídos en estas calicatas se recogerán muestras de las mismas, las cuales serán llevadas posteriormente a laboratorio para su ensayo, con el objeto de determinar el futuro uso o reutilización de los diferentes tipos de materiales que se prevé excavar, de acuerdo a los criterios del actual PG-3.

Las calicatas pueden clasificarse en dos tipos:

- Calicatas hechas en zona de desmonte CD (6)
- Calicatas hechas en zonas de terraplén CT (4)

- Sondeos geomecánicos.

Debido a que la altura de los terraplenes y desmontes proyectados se considera de dimensiones reducidas y a la inexistencia de estructuras a lo largo del tramo, tales como viaductos, muros de contención, etc., se considera innecesario la realización de sondeos geomecánicos, al considerar estos necesarios única y exclusivamente para aquellos elementos cuya cimentación se realice de manera profunda. Con esto se reduce de manera ostensible el presupuesto destinado a la realización de la Campaña Geotécnica.

d. MATERIALES ENCONTRADOS

Ante la imposibilidad de obtener datos reales extraídos de las calicatas proyectadas, se procede a caracterizar el terreno afectado por la traza a partir de las observaciones realizadas en campo, así como de los datos publicados por el instituto geológico y minero de España. Se prevé que el suelo afectado por dicha actuación se puede clasificar como arcilloso, siendo considerado este por el PG-3 como suelo inadecuado, no apto para ser reutilizables, en los diferentes elementos de la traza.

e. CONDICIONES DE EXCAVABILIDAD

Los materiales a excavar en la construcción de la carretera pueden clasificarse en 3 categorías en función de su facilidad de extracción.

-MATERIALES EXCAVABLES.TIERRAS: Son aquellos materiales que pueden extraerse mediante medios mecánicos como excavadoras, retroexcavadoras, palas cargadoras, etc con cierta facilidad. Dentro de esta clasificación pueden encontrarse materiales tales como tierra vegetal, gabros alterados en grado IV, leucogranito orientado alterado en grado IV, granito cataclástico de 2 micas alterado en grado IV, migmatitas alteradas en grado IV.

-MATERIALES ESCARIFICABLES O RIPLABES. TRÁNSITO: Aquellos que requieren de un ripado para su extracción. Dentro de esta clasificación pueden encontrarse materiales tales como gabros alterados en grado III-IV, leucogranito orientado alterado en grado III-IV, granito cataclástico de 2 micas alterado en grado III-IV, migmatitas alteradas en grado III-IV.

-MATERIALES VOLABLES.ROCA: Aquellos que requieren del uso sistemático de voladuras para su extracción. Dentro de esta clasificación pueden encontrarse materiales tales como gabros alterados en grado III, leucogranito orientado alterado en grado III, granito cataclástico de 2 micas alterado en grado II y III, migmatitas alteradas en grado III.

En el conjunto de la obra se prevé obtener los siguientes porcentajes medios de terrenos excavables, ripables y volables.

TIPO DE TERRENO	PORCENTAJE (%)
Excavable	100
Ripable	0
Volable	0

f. CRITERIOS DE APROVECHAMIENTO.

Los materiales procedentes de las excavaciones se han clasificado siguiendo los criterios de ordenación establecidos en el artículo 330 del PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3). Según este artículo, de cara a su empleo en terraplenes los suelos se clasifican en:

-SUELOS INADECUADOS:

No cumplen las condiciones mínimas exigidas a los suelos tolerables.

-SUELOS TOLERABLES:

No contienen más de un 25% en peso de piedras cuyo tamaño exceda de 15 cm.

Su límite líquido es inferior a 40 o simultáneamente límite líquido menor de 65 e índice de plasticidad mayor de seis décimas del límite líquido menos nueve.

-La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no es inferior a 1,450 g/dm³.

El índice CBR es superior a 3.

El contenido de materia orgánica es inferior al 2%.

-SUELOS ADECUADOS.

-Carecen de elementos de tamaño superior a 10 cm y su cernido por el tamiz de 80 micras es inferior al 35% en peso.

-La densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Normal no es inferior a 1.750 g/dm³.

-Su límite líquido es inferior a 40.

-El índice CBR es superior a 5 y el hinchamiento en dicho ensayo es inferior al 2%.

-El contenido de materia orgánica es inferior al 1%.

-SUELOS SELECCIONADOS.

-Carecen de elementos de tamaño superior a 8 cm y su cernido por el tamiz de 80 micras es inferior al 25% en peso.

-Simultáneamente su límite líquido es menor que 30 y su índice de plasticidad menor que 10.

-El índice CBR es superior a 10 y no presenta hinchamiento en dicho ensayo.

-Están exentos de materia orgánica.

El PG-3 indica además cual es el posible empleo en terraplenes para cada tipo de suelos.

-Suelos seleccionados: Coronación, Núcleo y cimiento.

Suelos adecuados: Coronación, núcleo y cimiento.

-Suelos tolerables: Núcleo y cimiento (en coronación únicamente si se encuentran estabilizados con cal o cemento).

-Suelos inadecuados: No se pueden Utilizar.

Para la utilización en pedraplenes, el PG-3 establece una serie de prescripciones mínimas en cuanto a la calidad de la roca matriz, a la granulometría del material y a la forma de las partículas.

Los suelos pueden proceder del movimiento de tierras generado por la propia obra o bien ser adquiridos de como prestamos (yacimientos o canteras próximas a las obras). Siempre que sea posible, y las características del material lo permitan, se realizará el aprovechamiento de los materiales de la propia obra, por temas principalmente económicos y medioambientales. Para la determinación de las características de los materiales resultantes de la propia traza se realizarán los correspondientes ensayos con el objeto de determinar si estos son o no aprovechables durante la ejecución de la solución adoptada.

Los suelos extraídos de la traza, se clasifican a priori como suelos inadecuados, al tratarse de arcillas, por lo que no se podrán reutilizar en la obra, por lo que serán puestos a disposición de un gestor autorizado, siendo necesario entonces recurrir a material de préstamo para la formación de los terraplenes, obteniéndose este de las canteras más próximas a la actuación. Se recurrirá a suelos tolerables para la formación de cimienta y núcleo de los terraplenes, mientras que para la coronación el suelo a usar será suelo seleccionado.

g. CATEGORIA DE LA EXPLANADA.

Conforme a lo establecido en la Instrucción 6.1-IC “Secciones de Firme”, a efectos de definir la estructura del firme en cada caso, se establecen tres categorías de explanada, denominadas estas E1, E2, E3. Estas categorías se determinan a partir del módulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga (EV2), obtenido este según las indicaciones establecidas por la NLT-357 “Ensayo de Carga con Placa”, cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

Categoría de la Explanada	E1	E2	E3
EV2 (Mpa)	>60	>120	>300

La formación de explanadas de las distintas categorías se recoge en la siguiente figura, esta depende del tipo de suelo de la explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de los materiales disponibles, según viene definido en el artículo 330 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3). En función del tipo de explanada y el tipo de suelo sobre el que se asienta, siguiendo la tabla de la figura 2 podremos obtener las diferentes distribuciones de la explanada. Los materiales empleados han de cumplir las prescripciones contenidas en los correspondientes artículos del PG-3, además de las complementarias recogidas en la siguiente tabla:

Símbolo	Definición del material	Artículo del PG-3	Prescripciones complementarias
IN	Suelo Inadecuado o marginal	330	Su empleo solo será posible si se estabiliza con cal o con cemento para conseguir SEST1 o SEST2
0	Suelo tolerable	330	CBR>3 En capas para formaciones de explanada: Contenido en materia orgánica<1%.Contenido en sulfatos solubles (SO3)<1%.Hinchamiento libre <1%
1	Suelo adecuado	330	CBR>5
2	Suelo Seleccionado	330	CBR>10
3	Suelo Seleccionado	330	CBR>20
S-EST1 S-EST2 S-EST3	Suelo estabilizado in-situ con cemento o cal	512	Espesor mínimo: 25 cm Espesor Máximo: 30 cm
HM-20	Hormigón de relleno	610	Espesor mínimo:15 cm

A la vista de las características del terreno (IN) y las necesidades del proyecto, será necesario disponer una capa 1 metro de suelo seleccionado para alcanzar la explanada sobre la que se asentara la actuación, denominada en la normativo como explanada de tipo E-2, la cual se considera suficiente para soportar los esfuerzos a los que se verá sometida a lo largo de su vida útil.

TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENGS TODO-UNO)

CATEGORIA DE EXPLANADA	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)			SUELOS TOLERABLES (0)		SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) Y (3)	ROCA (R)
	1	2	3	0	1	2	3	
E1 E ₁ = 100%	100	30	35	60	45	1		
E2 E ₂ = 75%	100	30	40	75	25	2	55	
E3 E ₃ = 50%	30	30	30	30	30	3	30	

IN: Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)
 0: Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)
 1: Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)
 2: Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
 3: Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)
 S-EST: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 2: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 3: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 4: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 5: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 6: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 7: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 8: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 9: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 10: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 11: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 12: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 13: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 14: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 15: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 16: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 17: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 18: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 19: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 20: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 21: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 22: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 23: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 24: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 25: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 26: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 27: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 28: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 29: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 30: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 31: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 32: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 33: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 34: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 35: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 36: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 37: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 38: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 39: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 40: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 41: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 42: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 43: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 44: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 45: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 46: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 47: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 48: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 49: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 50: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 51: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 52: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 53: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 54: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 55: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 56: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 57: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 58: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 59: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 60: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 61: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 62: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 63: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 64: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 65: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 66: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 67: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 68: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 69: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 70: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 71: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 72: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 73: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 74: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 75: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 76: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 77: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 78: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 79: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 80: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 81: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 82: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 83: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 84: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 85: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 86: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 87: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 88: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 89: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 90: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 91: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 92: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 93: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 94: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 95: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 96: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 97: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 98: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 99: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
 S-EST 100: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

h. TALUDES EN DESMONTE Y TERRAPLEN.

Se definen como aquellas superficies generadas de manera artificial, con cierta inclinación respecto al terreno original, construidas generalmente mediante tierras, a ambos lados de la vía, adoptando inclinaciones suficientes para garantizar la estabilidad de la obra.

Los taludes constituyen la estructura de la vía, por lo que será de extrema importancia definir ciertos criterios de estabilidad. Las diferentes inclinaciones de estos generaran diferentes masas de material terreo a mover, con las consiguientes diferencias económicas. Por lo tanto será necesario buscar una inclinación tal, que proporcione a la obra en primer lugar y ante todo la seguridad de la misma minimizando el riesgo de formaciones de fallas en talud, que puedan poner en peligro la estabilidad de la obra y la seguridad de los usuarios, sin olvidar en ningún momento el del coste económico y medioambiental que pueden producir. Por lo que será necesario buscar una inclinación que satisfaga en cierto modo estos tres factores.

Dado el carácter formativo de este proyecto, y por falta de medios para analizar con mayor detalle la inclinación de los taludes, se ha decidido tomar una inclinación conservadora, y siempre del lado de la seguridad, adoptando para el diseño de los taludes en desmonte la inclinación de 1H/1V, mientras que para los taludes en terraplén se dispondrá una inclinación 2V/3H, al considerarse estas inclinaciones razonable para

satisfacer los tres principales factores que determinan la inclinación de los taludes, que son, seguridad, impacto ambiental, y coste económico.

No obstante se ha realizado un pequeño análisis de los taludes de mayores dimensiones generados por la traza sobre el terreno, con el objeto de comprobar que la inclinación adoptada se encuentra dentro de unos rangos tolerables. Para realizar el estudio de estabilidad de taludes simplificado se ha utilizado un programa de mecánica de suelos, denominado con el nombre de SLOPE. Este programa plantea los cálculos de estabilidad a partir de parámetros resistentes del terreno mediante diferentes métodos de la mecánica de suelos. Para este estudio se ha optado por los siguientes métodos:

- Método de Bishop simplificado.
- Método de Spencer.
- Método de Janbu simplificado.

El programa proporciona resultados de estabilidad del talud por medio de varios parámetros. Para el alcance de este estudio se analizan los coeficientes de seguridad mínimos que presenta el talud ante el deslizamiento.

-Estabilidad de talud en desmonte:

-P.K 0+620, altura máxima 12,069 metros.

Talud recomendado 1H/1V

Bishop	Spencer	Janbu
1,756	1,749	1,664

-Estabilidad de taludes en terraplén.

-PK 1+940, altura máxima 9,668 metros

Talud recomendado 1H/1V

Bishop	Spencer	Janbu
1,443	1,465	1,400

Por lo tanto después de realizar el estudio de la estabilidad de taludes a partir del programa SLPOE, y a falta de un estudio geotécnico real de la zona, se puede estimar que la hipótesis de partida se encuentra dentro de unos rangos tolerables.

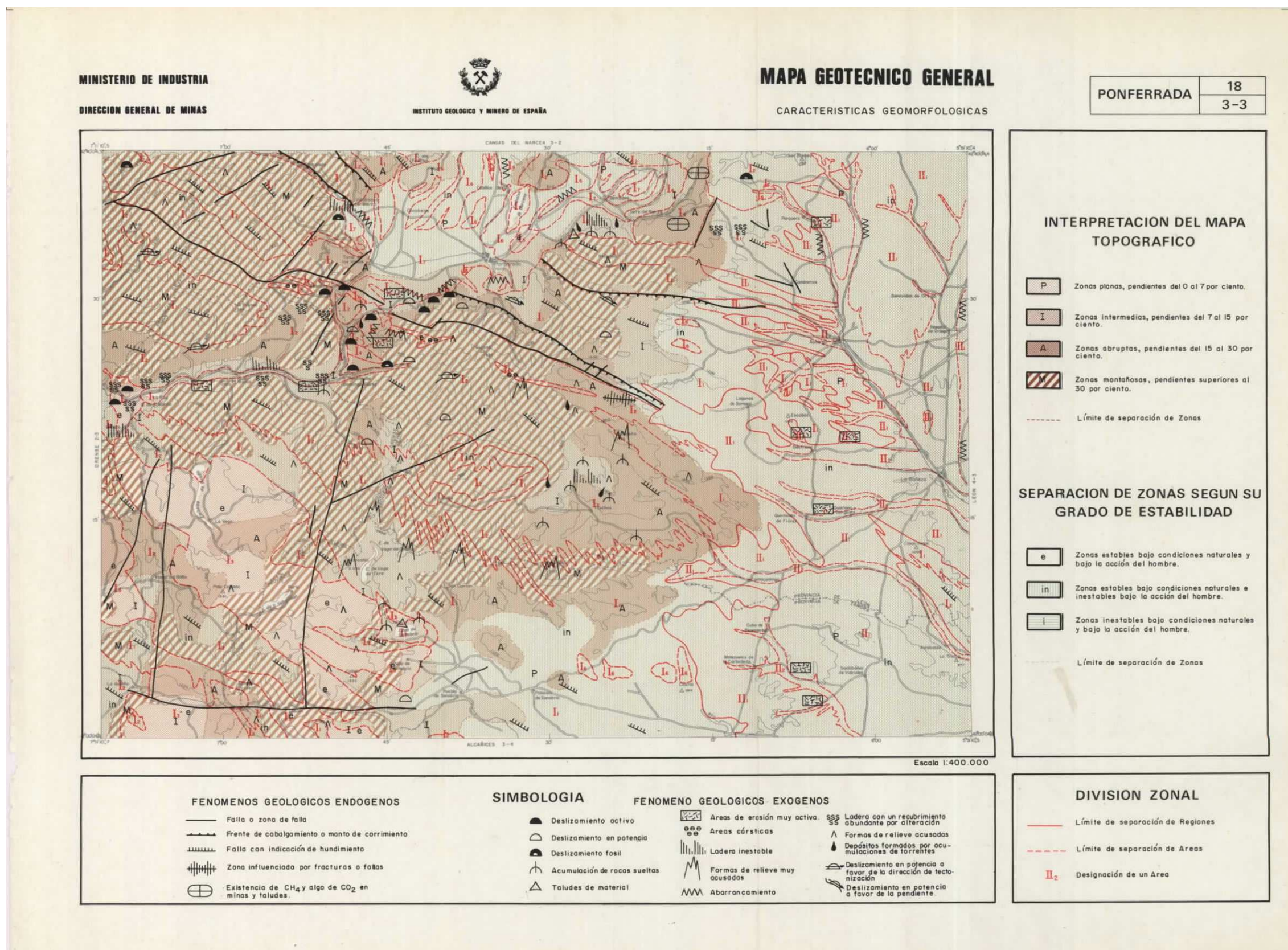


a. APÉNDICE 1._Mapas de la situación geotécnica general.

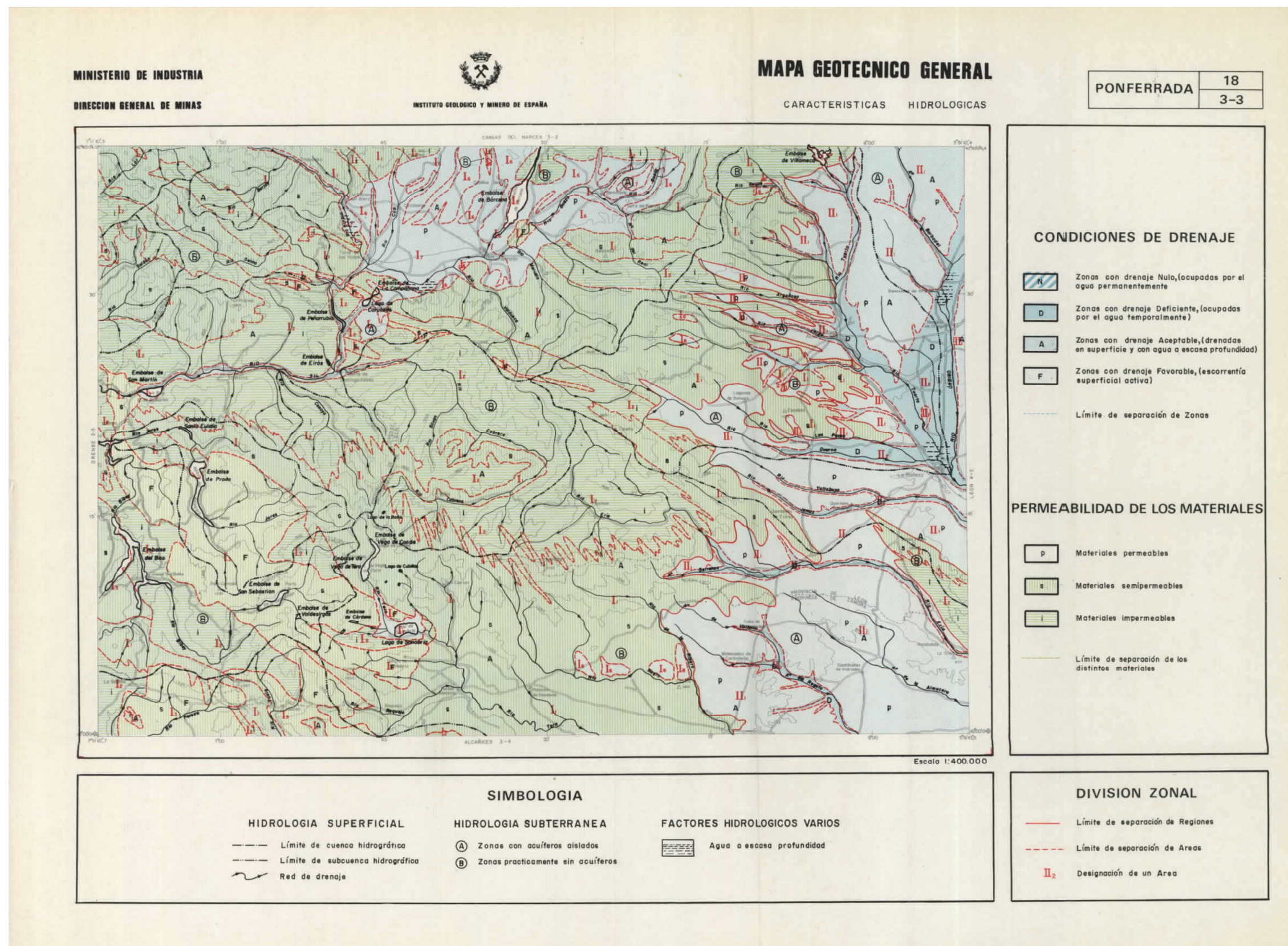
Hoja 18.Escala 1/200.000. Ponferrada.

- Mapa de interpretación geotécnica.
- Características Geomorfológicas.
- Características hidrológicas.
- Características geotécnicas.
- Formaciones Superficiales y sustrato.

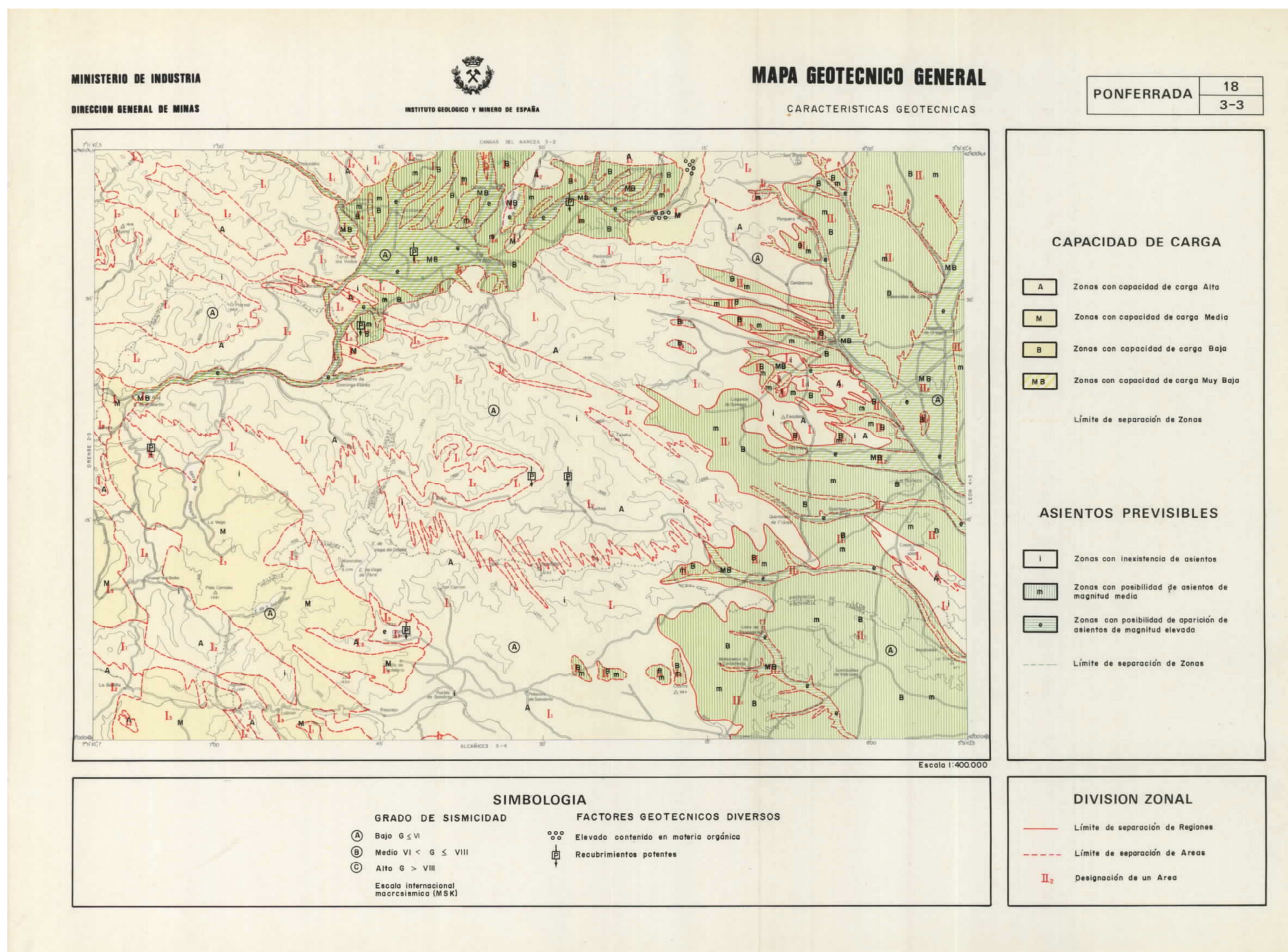
-Mapa de características Geomorfológicas.



-Características hidrológicas.

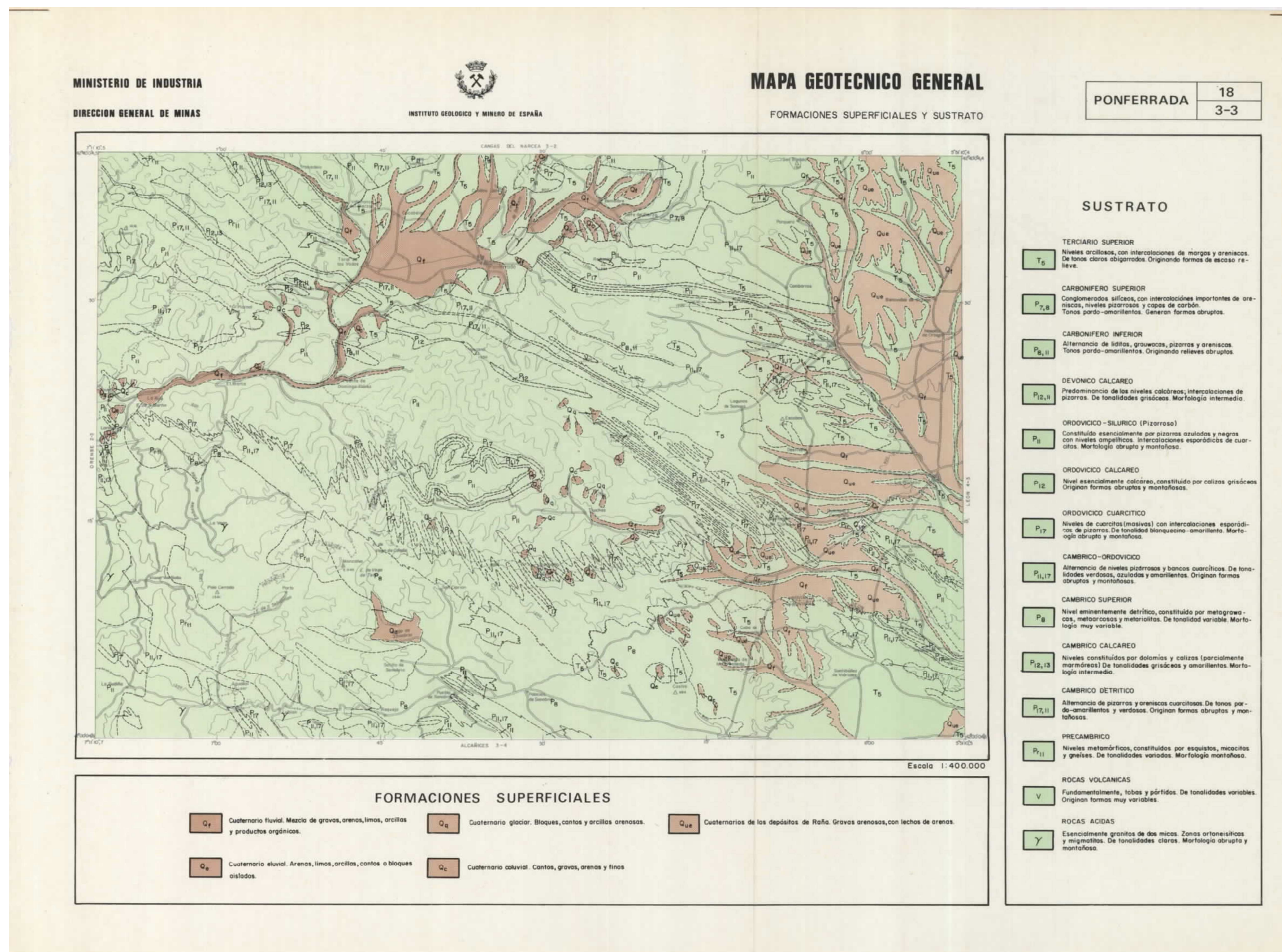


-Características geotécnicas.



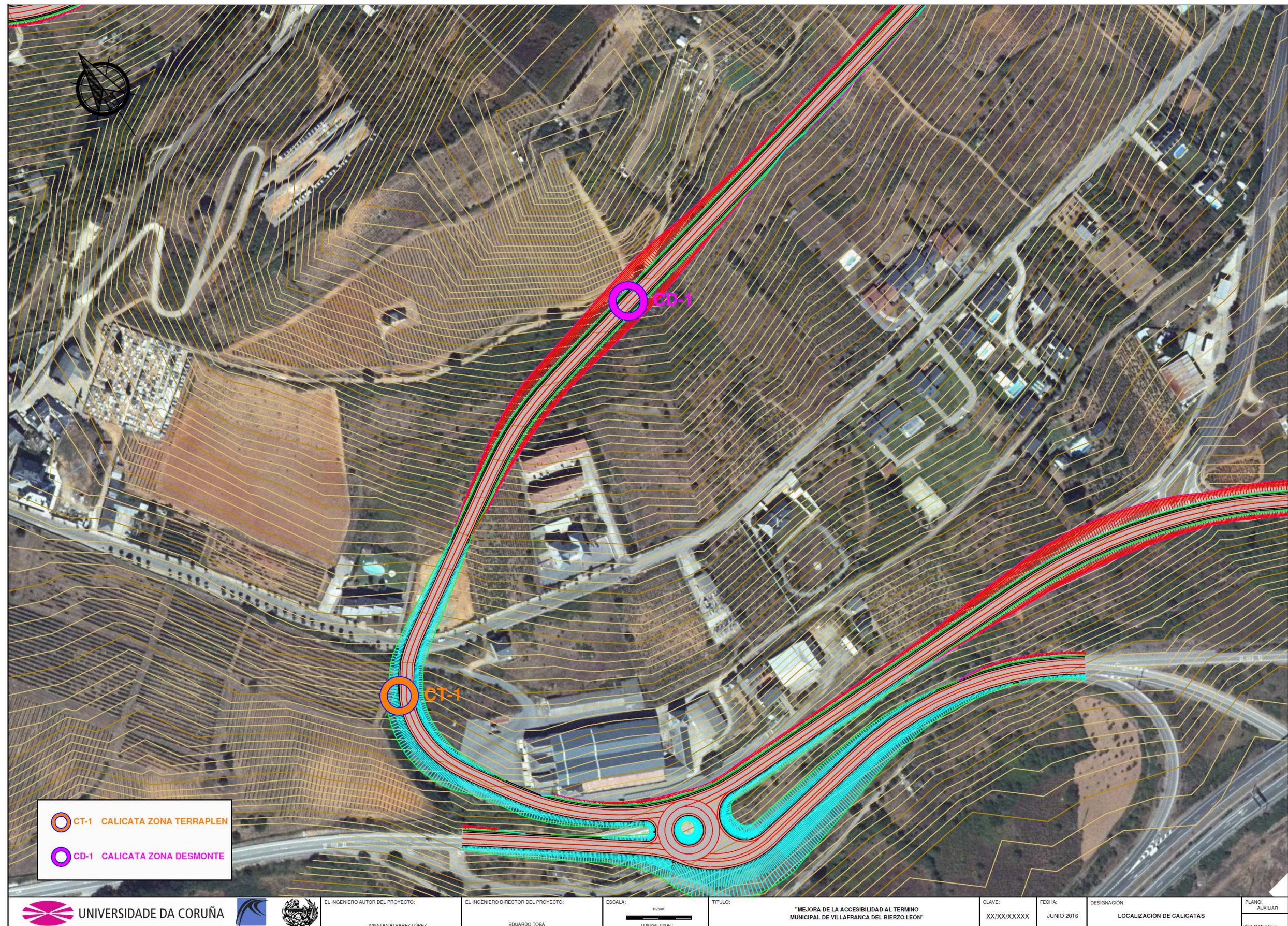


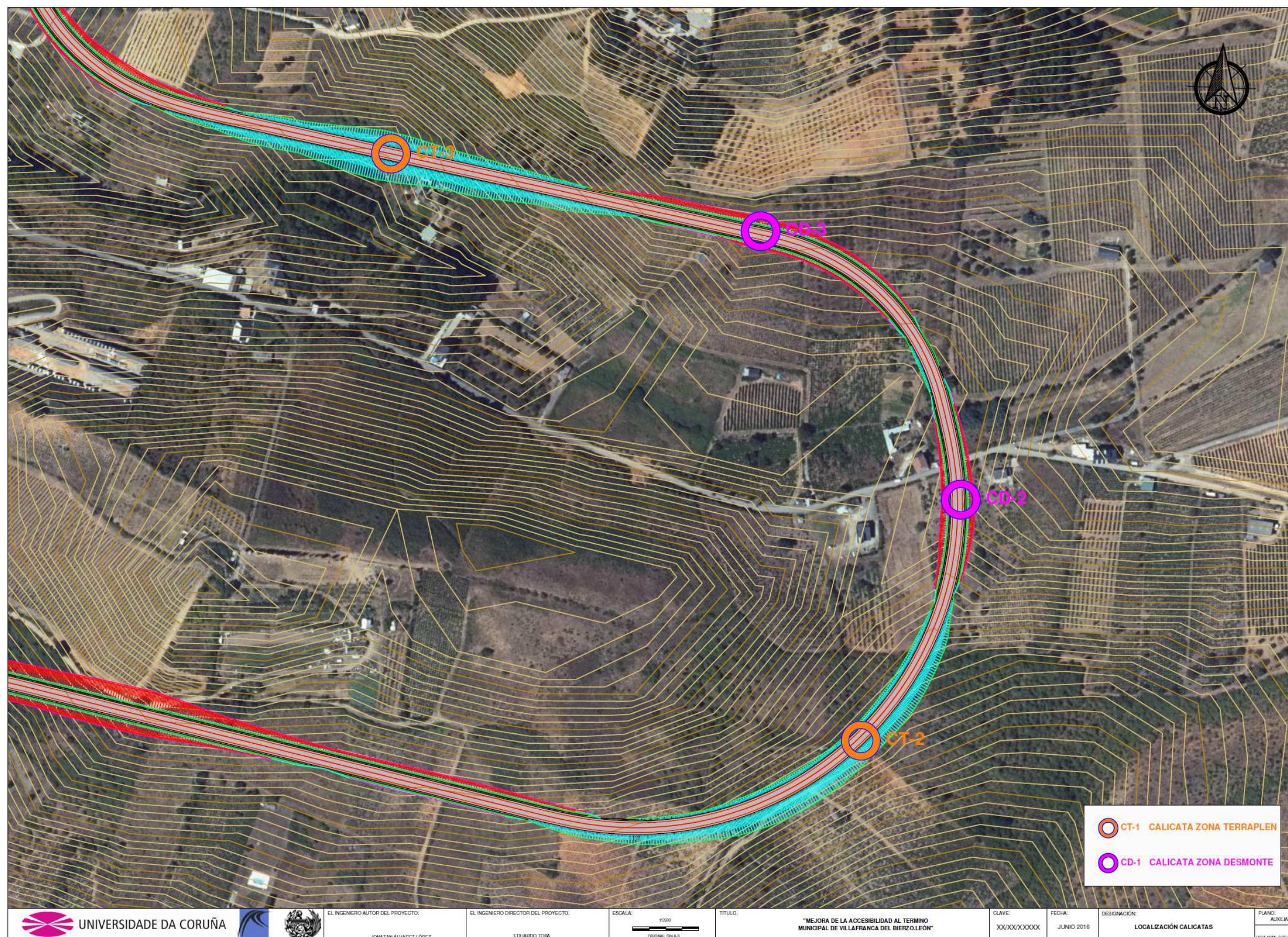
-Formaciones Superficiales y sustrato.

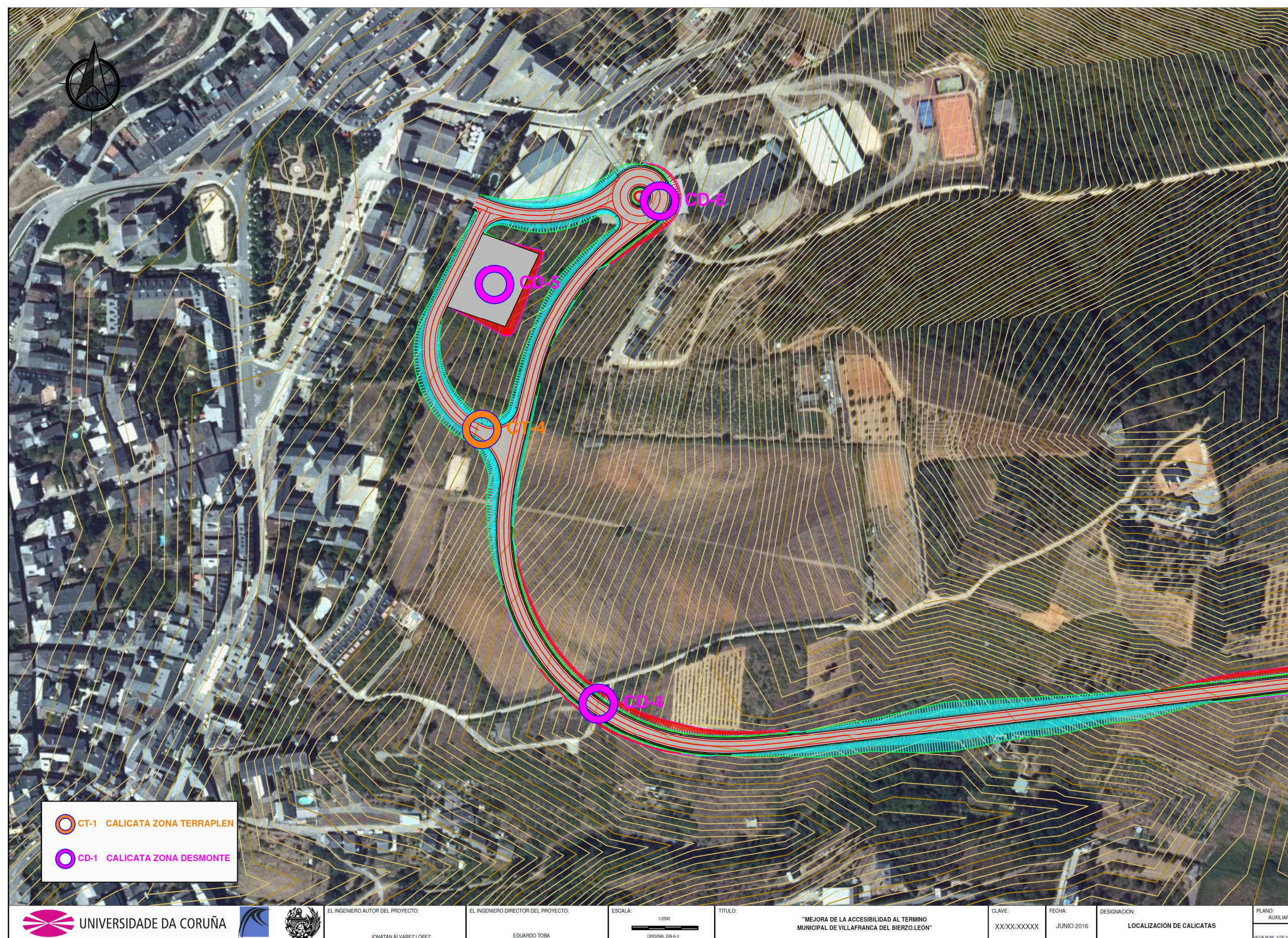


b. APENDICE 2._Localización de las calicatas proyectadas.

-









c. APÉNDICE 3. Altura de taludes.



-Eje nuevo acceso

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr	P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
0.000	679926.431	4718611.898	508.919	679932.536	4718622.035	510.943	-0.400	-2.423	380.000	679954.667	4718883.476	540.551	679959.622	4718870.006	540.216	-0.692	0.000
0.030	679926.405	4718611.914	508.920	679932.512	4718622.048	510.943	-0.400	-2.424	400.000	679972.914	4718891.802	544.202	679979.409	4718874.148	543.316	-2.181	-1.384
10.000	679917.997	4718617.270	509.187	679924.377	4718626.754	511.233	-0.400	-2.592	410.000	679982.105	4718895.806	545.881	679988.926	4718877.220	544.744	-2.731	-1.775
14.114	679914.607	4718619.601	509.297	679921.083	4718628.813	511.354	-0.400	-2.657	420.000	679991.426	4718899.660	547.398	679998.402	4718880.220	546.176	-3.118	-2.172
17.822	679909.054	4718618.288	509.300	679918.132	4718630.705	511.457	-0.400	-2.687	430.000	680000.808	4718903.620	549.109	680007.924	4718882.835	547.812	-3.696	-2.864
20.000	679907.335	4718619.704	509.451	679916.398	4718631.821	511.513	-0.400	-2.679	440.000	680010.326	4718907.529	550.917	680017.403	4718885.247	549.441	-4.373	-3.555
30.000	679899.658	4718626.434	510.215	679908.460	4718637.052	511.696	-0.400	-2.445	450.000	680020.050	4718911.218	552.724	680026.838	4718887.404	551.035	-5.050	-4.211
30.588	679899.198	4718626.817	510.260	679908.020	4718637.396	511.704	-0.400	-2.428	460.000	680030.003	4718914.633	554.532	680036.216	4718889.276	552.589	-5.760	-4.796
30.588	679895.391	4718622.251	507.995	679908.020	4718637.396	511.704	2.023	-2.428	470.000	680040.211	4718917.709	556.340	680045.527	4718890.834	554.098	-6.529	-5.270
40.000	679887.966	4718628.743	508.583	679901.107	4718643.073	511.835	2.044	-2.166	480.000	680050.631	4718920.248	558.118	680054.799	4718892.282	555.302	-7.272	-5.437
50.000	679880.572	4718636.164	509.262	679893.998	4718649.409	512.001	1.904	-1.793	490.000	680061.077	4718922.281	559.843	680064.199	4718893.475	556.400	-7.992	-5.464
60.000	679873.122	4718643.541	509.543	679887.263	4718656.162	512.248	2.160	-1.502	500.000	680071.523	4718923.560	561.148	680073.721	4718894.504	557.382	-8.357	-5.314
70.000	679866.179	4718651.411	509.946	679881.025	4718663.383	512.703	2.295	-1.418	510.000	680081.902	4718924.274	562.108	680083.374	4718895.232	558.297	-8.468	-5.188
80.000	679858.851	4718659.058	509.711	679875.266	4718670.992	513.302	3.074	-1.473	520.000	680092.168	4718924.866	563.045	680093.143	4718895.665	559.180	-8.682	-5.154
90.000	679852.058	4718667.225	509.638	679869.930	4718678.900	513.961	3.711	-1.569	530.000	680102.318	4718925.405	563.965	680103.017	4718895.837	560.035	-8.988	-5.272
100.000	679845.882	4718675.894	509.738	679864.871	4718686.985	514.474	4.176	-1.517	540.000	680112.350	4718925.884	564.868	680112.987	4718895.917	560.885	-9.291	-5.427
110.000	679840.359	4718685.010	510.011	679857.009	4718693.650	514.034	4.467	0.000	560.000	680132.329	4718927.079	566.940	680133.002	4718895.433	563.182	-10.095	-6.338
120.000	679835.712	4718694.604	510.606	679853.195	4718702.593	514.577	4.450	0.000	580.000	680152.301	4718928.610	569.432	680153.006	4718895.459	564.968	-11.201	-6.737
130.000	679831.959	4718704.462	511.441	679849.609	4718711.658	515.255	4.104	0.000	600.000	680172.287	4718929.474	571.258	680173.008	4718895.561	566.677	-11.640	-7.060
140.000	679828.602	4718714.083	512.305	679846.066	4718720.912	516.036	3.757	0.000	620.000	680192.273	4718930.337	573.084	680192.997	4718896.276	567.775	-12.079	-6.770
155.000	679822.675	4718727.881	513.177	679841.552	4718735.247	516.540	4.053	0.394	640.000	680212.292	4718929.640	573.348	680212.962	4718896.138	567.724	-10.956	-5.332
160.000	679819.853	4718732.261	512.934	679840.288	4718740.056	516.566	4.751	0.742	660.000	680232.339	4718927.671	572.279	680232.923	4718900.207	567.407	-8.561	-3.689
165.000	679817.025	4718736.788	512.697	679839.111	4718744.813	516.603	5.459	1.094	680.000	680252.373	4718926.241	571.316	680252.891	4718901.904	567.026	-6.706	-2.416
170.000	679814.242	4718741.507	512.476	679838.055	4718749.514	516.657	6.165	1.443	700.000	680272.397	4718925.353	570.393	680272.868	4718903.192	566.555	-5.392	-1.554
175.000	679811.735	4718746.516	512.403	679837.149	4718754.153	516.732	6.738	1.786	720.000	680292.414	4718924.762	569.275	680292.849	4718904.293	565.778	-4.375	-0.878
180.000	679809.764	4718751.879	512.618	679836.425	4718758.722	516.833	7.039	2.119	740.000	680312.425	4718924.443	568.260	680312.832	4718905.310	564.986	-3.632	-0.358
185.000	679808.161	4718757.519	512.960	679835.902	4718763.208	516.962	7.228	2.438	760.000	680332.437	4718924.125	567.244	680332.783	4718907.842	564.756	-2.888	0.000
190.000	679806.891	4718763.402	513.357	679835.612	4718767.598	517.124	7.377	2.740	780.000	680352.433	4718924.535	566.957	680352.827	4718905.980	564.551	-2.872	-0.467
195.000	679806.042	4718769.519	513.817	679835.572	4718771.874	517.320	7.475	3.018	800.000	680372.422	4718925.258	566.983	680372.827	4718906.175	564.509	-3.171	-0.696
200.000	679805.771	4718775.794	514.348	679835.782	4718776.045	517.569	7.471	3.277	820.000	680392.411	4718925.985	567.014	680392.827	4718906.399	564.439	-3.473	-0.898
205.000	679806.045	4718782.070	514.934	679836.213	4718780.165	517.875	7.403	3.489	840.000	680412.401	4718926.644	566.975	680412.815	4718907.177	563.814	-3.706	-0.545
210.000	679806.835	4718788.294	515.568	679836.784	4718784.241	518.283	7.288	3.600	860.000	680432.397	4718927.052	566.686	680432.810	4718907.633	563.511	-3.689	-0.514
215.000	679808.126	4718794.421	516.242	679837.663	4718788.250	518.676	7.131	3.725	880.000	680452.393	4718927.433	566.371	680452.805	4718908.089	563.208	-3.645	-0.483
220.000	679809.899	4718800.409	516.953	679838.712	4718792.205	519.146	6.939	3.773	900.000	680472.391	4718927.785	566.025	680472.799	4718908.566	562.909	-3.572	-0.422
225.000	679812.131	4718806.220	517.694	679840.061	4718796.062	519.601	6.716	3.837	920.000	680492.376	4718927.348	564.865	680492.792	4718910.015	562.057	-2.683	0.339
230.000	679814.796	4718811.819	518.459	679841.603	4718799.841	520.111	6.469	3.845	930.000	680502.282	4718927.184	564.238	680502.896	4718909.252	561.302	-2.224	1.043
235.000	679817.886	4718817.168	519.257	679843.417	4718803.496	520.616	6.189	3.858	940.000	680512.118	4718927.198	563.613	680513.083	4718908.675	560.570	-1.823	1.719
240.000	679821.387	4718822.223	520.097	679845.425	4718807.049	521.170	5.868	3.822	950.000	680521.885	4718927.472	563.039	680523.366	4718908.381	559.879	-1.474	2.356
245.000	679825.208	4718826.996	520.925	679847.671	4718810.462	521.734	5.558	3.777	960.000	680531.570	4718928.125	562.554	680533.708	4718908.828	559.477	-1.214	2.703
270.000	679848.517	4718845.631	525.127	679861.949	4718825.292	525.000	3.887	3.166	970.000	680541.615	4718926.196	561.64					



* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
1080.000	680638.830	4718968.058	558.472	680653.986	4718946.311	552.991	1.200	7.611
1090.000	680646.486	4718973.914	558.185	680662.983	4718952.229	552.513	1.351	7.954
1100.000	680653.946	4718980.004	557.963	680671.614	4718958.684	552.169	1.437	8.162
1110.000	680661.204	4718986.327	557.805	680679.847	4718965.649	551.959	1.462	8.239
1120.000	680668.233	4718992.903	557.719	680687.689	4718973.052	551.873	1.447	8.224
1130.000	680675.021	4718999.731	557.707	680695.125	4718980.859	551.908	1.396	8.126
1140.000	680681.561	4719006.803	557.767	680702.131	4718989.046	552.063	1.310	7.945
1150.000	680687.846	4719014.112	557.901	680708.687	4718997.586	552.337	1.189	7.683
1160.000	680693.869	4719021.652	558.108	680714.774	4719006.448	552.729	1.031	7.341
1170.000	680699.435	4719029.539	558.238	680720.377	4719015.605	553.238	0.989	6.920
1180.000	680704.389	4719037.824	558.187	680725.483	4719025.023	553.859	1.166	6.423
1190.000	680709.019	4719046.280	558.198	680730.923	4719034.206	553.950	1.318	6.496
1200.000	680713.322	4719054.898	558.271	680736.162	4719043.521	553.941	1.445	6.705
1210.000	680717.291	4719063.665	558.406	680740.944	4719053.090	554.022	1.549	6.863
1220.000	680720.923	4719072.571	558.602	680745.251	4719062.888	554.193	1.629	6.968
1230.000	680724.240	4719081.594	558.855	680748.608	4719073.053	554.761	1.665	6.689
1240.000	680727.237	4719090.728	559.149	680751.311	4719083.401	555.484	1.660	6.256
1250.000	680729.883	4719099.970	559.466	680753.527	4719093.837	556.238	1.633	5.791
1260.000	680732.181	4719109.308	559.808	680755.272	4719104.335	557.011	1.580	5.307
1270.000	680734.117	4719118.731	560.170	680756.505	4719114.878	557.830	1.507	4.777
1280.000	680736.259	4719128.154	560.935	680756.493	4719125.534	559.186	1.031	3.711
1290.000	680738.352	4719137.658	561.930	680755.014	4719136.203	561.222	0.326	1.964
1300.000	680740.066	4719147.284	562.934	680754.139	4719146.644	562.555	0.000	0.920
1310.000	680737.552	4719157.032	564.122	680752.660	4719156.975	564.000	-1.310	0.000
1320.000	680736.434	4719166.620	565.366	680755.217	4719167.332	565.068	-2.265	-0.988
1330.000	680734.879	4719176.111	566.651	680755.581	4719177.761	566.334	-3.261	-1.964
1340.000	680732.897	4719185.483	567.974	680755.495	4719188.235	567.586	-4.294	-2.927
1350.000	680730.825	4719194.769	569.000	680755.125	4719198.763	569.000	-5.031	-4.052
1360.000	680729.107	4719204.083	569.277	680753.944	4719209.236	570.042	-5.018	-4.804
1370.000	680727.214	4719213.371	569.336	680752.045	4719219.612	570.799	-4.788	-5.272
1380.000	680725.069	4719222.622	569.252	680749.125	4719229.745	570.946	-4.415	-5.129
1390.000	680722.552	4719231.796	569.152	680745.190	4719239.538	570.461	-4.026	-4.356
1400.000	680719.665	4719240.878	569.036	680740.859	4719249.128	569.975	-3.620	-3.580
1410.000	680716.427	4719249.865	568.904	680736.445	4719258.626	569.792	-3.172	-3.132
1420.000	680712.881	4719258.826	568.740	680731.730	4719267.888	569.596	-2.631	-2.729
1430.000	680709.049	4719267.775	568.523	680726.754	4719276.907	569.388	-2.036	-2.316
1440.000	680705.039	4719276.748	568.213	680721.522	4719285.682	569.089	-1.348	-1.813
1450.000	680700.842	4719285.724	567.883	680716.087	4719294.243	568.700	-0.666	-1.197
1460.000	680697.547	4719295.297	567.601	680710.638	4719302.705	568.387	0.000	-0.595
1470.000	680691.736	4719302.826	567.287	680703.253	4719310.562	568.260	0.503	0.000
1480.000	680685.906	4719310.371	567.263	680697.377	4719319.142	568.495	0.695	0.000
1490.000	680679.940	4719317.790	567.496	680691.032	4719327.404	568.683	0.628	0.212
1500.000	680673.951	4719325.245	568.142	680683.792	4719334.893	569.203	0.185	0.063
1510.000	680667.530	4719332.395	568.908	680675.977	4719341.758	569.796	0.000	0.000
1520.000	680658.932	4719337.010	569.626	680669.647	4719350.462	570.662	-0.743	-0.791
1530.000	680651.069	4719342.301	570.386	680661.519	4719357.213	571.492	-1.214	-1.332
1540.000	680642.940	4719347.115	571.109	680652.991	4719363.512	572.370	-1.647	-1.921
1550.000	680634.595	4719351.486	571.745	680643.995	4719369.169	573.107	-1.994	-2.369
1560.000	680626.080	4719355.464	572.231	680634.581	4719374.139	573.693	-2.190	-2.665
1570.000	680617.361	4719358.944	572.677	680624.847	4719378.484	574.231	-2.347	-2.914

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
1580.000	680608.466	4719361.919	573.083	680614.834	4719382.181	574.718	-2.464	-3.111
1590.000	680599.430	4719364.410	573.417	680604.591	4719385.212	575.156	-2.509	-3.260
1600.000	680590.286	4719366.475	573.617	680594.160	4719387.547	575.528	-2.419	-3.343
1610.000	680581.022	4719367.942	573.850	680583.644	4719389.602	576.266	-2.363	-3.791
1620.000	680571.666	4719368.612	574.343	680572.994	4719390.922	576.905	-2.540	-4.166
1630.000	680562.189	4719368.892	574.821	680562.394	4719391.651	577.524	-2.599	-4.617
1640.000	680552.547	4719368.786	575.261	680551.955	4719391.777	577.993	-2.621	-4.920
1650.000	680542.752	4719368.403	575.675	680541.706	4719391.670	578.505	-2.670	-5.268
1660.000	680532.808	4719367.883	576.041	680531.659	4719391.299	578.850	-2.745	-5.449
1680.000	680512.742	4719368.750	574.769	680511.706	4719389.849	578.883	-0.895	-5.008
1700.000	680492.756	4719367.974	575.012	680491.745	4719388.565	579.026	-0.690	-4.705
1720.000	680472.788	4719366.819	575.181	680471.757	4719387.843	579.280	-0.865	-4.964
1740.000	680452.756	4719366.984	574.031	680451.839	4719385.677	577.619	-0.189	-3.776
1760.000	680432.863	4719364.305	571.276	680431.953	4719382.852	574.836	1.638	-1.930
1780.000	680413.024	4719360.544	568.314	680412.125	4719378.872	571.831	3.494	0.000
1800.000	680393.159	4719357.308	565.702	680392.090	4719379.097	569.921	5.000	0.781
1820.000	680373.173	4719356.534	564.733	680372.065	4719379.116	568.148	4.862	1.448
1840.000	680353.288	4719353.701	562.390	680352.028	4719379.373	566.216	6.099	2.273
1860.000	680333.407	4719350.772	559.983	680331.991	4719379.630	564.283	7.399	3.099
1880.000	680313.424	4719349.950	558.982	680311.969	4719379.592	562.548	7.294	3.728
1900.000	680293.464	4719348.642	557.657	680291.913	4719380.250	560.348	7.513	4.822
1920.000	680273.595	4719345.481	555.096	680271.853	4719380.972	558.106	8.968	5.958
1940.000	680253.670	4719343.452	553.289	680251.852	4719380.506	556.656	9.668	6.302
1960.000	680233.628	4719343.824	553.085	680231.977	4719377.456	556.931	8.765	4.920
1980.000	680213.521	4719345.506	553.756	680212.103	4719374.397	557.212	6.988	3.532
2000.000	680193.399	4719347.513	554.644	680192.230	4719371.338	557.493	4.995	2.145
2020.000	680173.467	4719345.635	552.938	680172.283	4719369.754	556.790	5.593	1.742
2040.000	680153.443	4719345.629	552.509	680152.397	4719366.946	556.903	4.952	0.522
2060.000	680133.279	4719347.804	553.651	680132.365	4719367.685	557.747	2.878	-1.436
2070.000	680123.115	4719349.000	554.244	680122.432	4719368.332	558.212	1.803	-2.477
2080.000	680112.939	4719349.483	554.249	680112.610	4719368.635	558.165	1.295	-3.037
2090.000	680102.729	4719350.287	554.320	680102.888	4719368.870	557.834	0.721	-3.313
2100.000	680092.498	4719350.997	554.126	680093.271	4719369.453	557.565	0.411	-3.652
2110.000	680082.263	4719352.077	553.925	680083.789	4719370.476	557.383	0.108	-4.078
2120.000	680071.900	4719352.430	553.585	680074.483	4719372.015	557.304	-0.031	-4.607
2130.000	680061.468	4719353.300	553.338	680065.414	4719374.146	557.343	-0.296	-5.266
2140.000	680051.092	4719355.093	553.213	680056.624	4719376.911	557.510	-0.780	-6.065
2150.000	680040.793	4719357.456	553.097	680047.876	4719379.593	557.000	-1.344	-6.235
2160.000	680030.745	4719360.763	552.593	680039.164	4719382.404	556.000	-1.581	-5.976
2170.000	680020.910	4719364.696	552.043	680030.640	4719385.780	555.000	-1.806	-5.751
2180.000	680011.276	4719369.146	551.589	680022.192	4719389.430	553.717	-2.128	-5.243
2190.000	680001.864	4719374.104	551.234	680014.084	4719393.812	552.675	-2.548	-4.976
2200.000	679992.963	4719379.941	550.516	680006.240	4719398.682	551.621	-2.606	-4.698
2210.000	679984.599	4719386.520	549.534	679998.662	4719403.991	550.513	-2.399	-4.366
2220.000	679976.720	4719393.655	548.467	679991.421	4719409.784	549.426	-2.107	-4.053
2230.000	679969.316	4719401.254	547.388	679984.592	4719416.078	548.417	-1.803	-3.820
2240.000	679962.375	4719409.256	546.345	679978.178	4719422.811	547.442	-1.536	-3.621
2250.000	679955.922	4719417.634	545.338	679972.227	4719429.969	546.525	-1.304	-3.478
2260.000	679949.970	4719426.360	544.369	679966.759	4719437.511	545.653	-1.110	-3.382
2270.000	679944.536	4719435.083	543.400	679961.704	4719445.309	544.820	-0.956	-3.320



* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr	P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
2280.000	679939.632	4719444.735	542.554	679957.358	4719453.597	544.029	-0.846	-3.308	2640.513	680057.705	4719763.700	527.062	680062.263	4719758.735	527.534	-0.400	-0.400
2290.000	679935.270	4719454.327	541.714	679953.475	4719462.072	543.283	-0.781	-3.338	2642.000	680058.930	4719764.479	527.049	680062.642	4719760.886	527.411	-0.400	-0.400
2300.000	679931.462	4719464.148	540.922	679950.069	4719470.749	542.485	-0.765	-3.315	2644.000	680060.502	4719765.662	527.031	680062.885	4719763.756	527.245	-0.400	-0.400
2310.000	679928.487	4719474.247	539.895	679946.797	4719479.504	541.267	-0.513	-2.872	2646.000	680061.961	4719767.026	527.013	680062.754	4719766.526	527.079	-0.400	-0.400
2320.000	679927.893	4719484.884	538.673	679944.048	4719488.466	540.034	0.000	-2.414	2646.886	680062.560	4719767.695	527.005	680062.561	4719767.694	527.005	-0.400	-0.400
2330.000	679924.752	4719494.904	537.085	679941.884	4719497.613	538.838	0.720	-1.994									
2340.000	679922.132	4719505.163	535.437	679940.268	4719506.900	537.627	1.593	-1.559									
2350.000	679920.246	4719515.647	533.860	679939.131	4719516.292	536.327	2.395	-1.033									
2360.000	679919.063	4719526.299	532.356	679936.846	4719525.815	534.817	3.159	0.000									
2370.000	679918.598	4719537.057	530.934	679937.988	4719535.354	533.767	3.878	0.156									
2380.000	679918.843	4719547.791	529.615	679939.678	4719544.825	532.800	4.530	0.557									
2390.000	679919.651	4719558.443	528.380	679941.830	4719554.230	531.904	5.158	0.948									
2396.763	679921.154	4719565.432	528.059	679943.433	4719560.574	531.387	5.102	1.157									
2396.763	679931.491	4719563.178	533.426	679943.433	4719560.574	531.387	-0.400	1.157									
2400.000	679932.209	4719566.378	533.263	679944.273	4719563.600	531.139	-0.400	1.267									
2410.000	679934.640	4719576.196	532.797	679946.337	4719573.115	530.929	-0.400	1.092									
2420.000	679937.331	4719585.916	532.393	679948.702	4719582.633	530.762	-0.400	0.934									
2428.899	679939.883	4719594.498	532.083	679951.016	4719591.106	530.642	-0.400	0.815									
2430.000	679940.206	4719595.556	532.048	679951.315	4719592.155	530.628	-0.400	0.803									
2432.429	679940.924	4719597.887	531.977	679951.972	4719594.471	530.599	-0.400	0.770									
2435.974	679941.980	4719601.283	531.885	679952.945	4719597.855	530.557	-0.400	0.719									
2440.000	679943.190	4719605.132	531.789	679954.073	4719601.700	530.511	-0.400	0.669									
2450.107	679948.663	4719622.398	531.427	679959.138	4719619.078	530.306	-0.400	0.369									
2458.107	679940.761	4719624.902	527.568	679959.138	4719619.078	530.306	3.558	0.369									
2460.000	679941.362	4719626.698	527.557	679959.663	4719620.897	530.284	3.542	0.331									
2480.000	679947.707	4719645.667	527.441	679965.189	4719640.126	530.046	3.366	0.000									
2490.000	679951.001	4719655.328	527.384	679967.959	4719649.617	529.934	3.251	0.000									
2500.000	679954.870	4719665.228	527.297	679971.081	4719658.745	529.856	3.110	0.000									
2510.000	679959.419	4719674.821	527.315	679975.110	4719667.512	529.482	2.865	0.000									
2520.000	679963.709	4719684.544	526.745	679979.862	4719675.897	528.922	3.206	0.094									
2530.000	679968.166	4719694.270	525.879	679984.748	4719684.170	528.603	3.845	0.186									
2540.000	679973.293	4719703.704	525.100	679989.969	4719692.231	528.376	4.396	0.185									
2550.000	679979.284	4719712.628	524.592	679995.542	4719700.057	528.223	4.677	0.110									
2560.000	679986.366	4719720.712	524.604	680001.459	4719707.641	528.145	4.437	0.000									
2570.000	679994.041	4719728.213	524.772	680007.717	4719714.971	528.142	4.041	0.000									
2580.000	680002.241	4719735.097	525.082	680014.019	4719722.351	528.139	3.504	0.000									
2590.000	680010.717	4719741.501	525.485	680023.892	4719725.659	529.094	2.818	-1.630									
2600.000	680019.432	4719747.313	525.989	680032.031	4719730.821	529.653	2.006	-2.328									
2609.537	680028.052	4719752.165	526.722	680040.108	4719735.393	530.333	0.971	-3.132									
2609.537	680030.628	4719748.582	527.999	680040.108	4719735.393	530.333	-0.400	-3.132									
2610.000	680030.999	4719748.866	527.986	680040.505	4719735.610	530.367	-0.400	-3.172									
2620.000	680039.081	4719754.914	527.701	680049.182	4719740.241	531.096	-0.400	-4.022									
2622.123	680040.805	4719756.178	527.639	680051.041	4719741.222	531.243	-0.400	-4.194									
2630.000	680048.216	4719759.328	527.401	680057.999	4719744.865	531.786	-0.400	-4.824									
2634.000	680051.960	4719760.907	527.240	680061.541	4719746.917	532.036	-0.400	-4.934									
2636.000	680053.780	4719761.698	527.143	680063.471	4719748.240	532.145	-0.400	-4.847									
2638.000	680055.554	4719762.532	527.085	680065.605	4719749.727	532.261	-0.400	-4.848									
2640.000	680057.274	4719763.447	527.067	680068.038	4719751.289	532.513	-0.400	-5.141									
2640.508	680057.701	4719763.697	527.062	680068.661	4719751.755	532.559	-0.400	-5.197									
2640.508	680057.701	4719763.697	527.062	680062.258	4719758.731	527.534	-0.400	-0.400									



-Eje aparcamiento.

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
30.000	679914.700	4719604.923	529.111	679918.898	4719611.544	528.686	-0.400	-0.400
30.020	679914.682	4719604.934	529.109	679918.883	4719611.554	528.683	-0.400	-0.400
30.020	679914.682	4719604.934	529.109	679922.133	4719616.677	525.507	-0.400	2.664
30.635	679914.135	4719605.284	529.048	679921.690	4719616.963	525.439	-0.400	2.665
30.635	679909.957	4719598.826	524.952	679921.690	4719616.963	525.439	3.805	2.665
35.000	679905.772	4719601.720	524.553	679918.617	4719619.097	524.959	3.809	2.664
45.000	679896.475	4719608.842	523.169	679912.151	4719624.708	523.875	4.237	2.698
50.000	679892.316	4719613.003	522.552	679909.154	4719627.770	523.428	4.353	2.643
55.000	679888.511	4719617.500	521.980	679906.503	4719631.136	522.878	4.424	2.692
60.000	679885.053	4719622.277	521.425	679903.878	4719634.532	522.506	4.477	2.563
65.000	679881.969	4719627.308	520.890	679901.554	4719638.153	522.089	4.511	2.479
70.000	679879.281	4719632.565	520.378	679899.462	4719641.924	521.693	4.522	2.374
75.000	679877.014	4719638.016	519.894	679897.601	4719645.831	521.325	4.504	2.241
80.000	679875.187	4719643.626	519.441	679895.995	4719649.867	520.973	4.456	2.092
85.000	679873.817	4719649.359	519.023	679894.662	4719654.019	520.631	4.374	1.932
90.000	679872.881	4719655.169	518.618	679893.641	4719658.275	520.280	4.277	1.782
95.000	679872.351	4719661.020	518.205	679892.902	4719662.608	519.943	4.189	1.618
100.000	679872.303	4719666.884	517.834	679892.442	4719666.999	519.627	4.059	1.433
105.000	679872.742	4719672.719	517.508	679892.264	4719671.434	519.334	3.883	1.225
110.000	679873.665	4719678.479	517.231	679892.369	4719675.897	519.064	3.660	0.993
115.000	679875.067	4719684.120	517.003	679892.761	4719680.374	518.819	3.386	0.737
120.000	679876.935	4719689.595	516.828	679893.440	4719684.849	518.600	3.060	0.455
125.000	679879.254	4719694.863	516.706	679894.409	4719689.306	518.408	2.681	0.146
130.000	679882.001	4719699.881	516.638	679895.668	4719693.731	518.244	2.248	0.000
135.000	679885.244	4719704.553	516.636	679900.538	4719696.325	518.517	1.691	-0.991
140.000	679888.983	4719708.453	516.726	679902.933	4719700.413	518.476	0.812	-1.067

-Eje calle instituto

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
2.394	680034.960	4719789.747	527.415	680034.959	4719789.748	527.415	-527.415	-0.400
2.536	680034.895	4719789.610	527.411	680034.857	4719789.660	527.415	-527.411	-0.400
2.536	680034.895	4719789.610	527.411	680030.621	4719795.340	524.395	-527.411	2.789
10.000	680031.121	4719782.406	527.357	680025.106	4719791.870	523.883	-527.357	3.244
13.298	680029.208	4719779.269	527.410	680022.554	4719790.542	523.613	-0.400	3.497
16.351	680028.797	4719773.680	527.408	680020.195	4719789.325	523.373	-0.400	3.680
20.000	680025.314	4719772.108	527.416	680017.427	4719787.782	523.111	-0.400	3.759
30.000	680015.540	4719768.479	527.118	680009.658	4719783.818	522.319	-0.400	3.795
30.481	680015.074	4719768.301	527.104	680009.254	4719783.699	522.271	-0.400	3.816
30.481	680017.282	4719762.459	524.643	680009.254	4719783.699	522.271	2.228	3.816
40.000	680007.577	4719758.295	523.608	680001.192	4719781.714	521.334	2.888	4.208
50.000	679996.870	4719755.141	522.393	679992.655	4719780.265	520.365	3.411	4.486
60.000	679985.816	4719753.175	521.032	679984.079	4719779.365	519.385	3.859	4.552
70.000	679974.568	4719752.744	519.730	679975.456	4719779.008	518.394	4.025	4.407
80.000	679963.453	4719754.522	518.934	679966.680	4719778.492	517.869	3.463	3.574
90.000	679952.765	4719757.845	518.174	679957.728	4719778.685	517.323	2.573	2.616
93.175	679949.483	4719759.152	517.902	679954.861	4719778.925	517.135	2.272	2.315
93.175	679951.142	4719765.252	520.419	679954.861	4719778.925	517.135	-0.400	2.315
100.000	679944.398	4719767.405	519.225	679948.673	4719779.733	516.726	-0.400	1.674
107.789	679936.907	4719770.415	517.864	679941.632	4719781.236	516.226	-0.400	0.972
110.000	679934.827	4719771.374	517.478	679939.643	4719781.771	516.082	-0.400	0.775
110.901	679934.005	4719771.767	517.321	679938.788	4719782.020	516.023	-0.400	0.693
114.722	679930.588	4719773.416	516.654	679935.063	4719783.072	515.773	-0.400	0.303
120.000	679925.796	4719775.693	515.734	679929.919	4719784.530	515.425	-0.400	0.000
120.169	679925.644	4719775.766	515.705	679929.753	4719784.575	515.416	-0.400	0.000
120.169	679924.585	4719773.497	515.656	679929.753	4719784.575	515.416	0.000	0.000
121.394	679922.561	4719772.056	515.619	679928.541	4719784.874	515.343	-0.527	0.000

-Eje glorieta instituto

* * * LIMITES DE LAS ZONAS ALCANZADAS * * *
* * * Y ALTURA DE TALUDES * * *

P.K.	X Iz	Y Iz	Z Iz	X Dr	Y Dr	Z Dr	Altura Iz	Altura Dr
0.000	680052.080	4719774.977	528.637	680079.901	4719774.977	532.751	-2.646	-5.492
2.000	680052.077	4719775.330	528.615	680079.302	4719778.981	532.418	-2.625	-5.160
4.000	680052.033	4719775.683	528.587	680078.111	4719782.807	532.009	-2.598	-4.751
6.000	680051.947	4719776.034	528.553	680076.381	4719786.364	531.536	-2.565	-4.279
8.000	680051.818	4719776.377	528.513	680074.179	4719789.579	531.014	-2.526	-3.759
10.000	680051.645	4719776.707	528.467	680071.583	4719792.394	530.459	-2.481	-3.204
12.000	680051.431	4719777.020	528.417	680068.670	4719794.770	529.883	-2.432	-2.629
14.000	680051.174	4719777.309	528.361	680065.522	4719796.683	529.301	-2.377	-2.048
16.000	680050.867	4719777.552	528.321	680062.220	4719798.131	528.732	-2.338	-1.480
20.000	680050.169	4719777.961	528.190	680055.408	4719799.606	527.627	-2.209	-0.377
22.000	680049.775	4719778.114	528.105	680051.904	4719798.488	527.177	-2.125	0.046
24.000	680049.353	4719778.197	528.037	680048.734	4719799.389	526.653	-2.058	0.569
26.000	680048.915	4719778.220	527.971	680045.367	4719799.856	526.127	-1.993	1.094
28.000	680048.470	4719778.180	527.908	680041.880	4719799.801	525.632	-1.931	1.588
30.000	680048.029	4719778.074	527.849	680038.381	4719799.156	525.205	-1.873	2.014
32.000	680047.602	4719777.902	527.797	680034.960	4719797.953	524.823	-1.821	2.395
33.589	680047.282	4719777.718	527.761	680032.375	4719796.593	524.567	-1.786	2.650
34.000	680047.202	4719777.664	527.752	680031.724	4719796.195	524.500	-1.777	2.717
35.198	680046.981	4719777.491	527.731	680029.932	4719794.873	524.350	-1.758	2.866
36.000	680046.840	4719777.365	527.718	680028.784	4719793.904	524.249	-1.744	2.967
38.000	680046.528	4719777.009	527.696	680026.246	4719791.132	524.081	-1.723	3.134
40.000	680046.276	4719776.607	527.685	680024.202	4719787.957	524.003	-1.714	3.211
42.000	680046.089	4719776.171	527.686	680022.726	4719784.477	524.020	-1.716	3.193
44.000	680045.974	4719775.711	527.699	680021.863	4719780.806	524.130	-1.729	3.082
46.000	680045.931	4719775.241	527.723	680021.632	4719777.065	524.329	-1.754	2.882
48.000	680045.962	4719774.773	527.756	680022.019	4719773.373	524.607	-1.789	2.603
48.066	680045.965	4719774.758	527.758	680028.798	4719773.678	527.408	-1.790	-0.400
50.000	680046.063	4719774.320	527.799	680029.136	4719771.034	527.407	-1.832	-0.400
52.000	680046.228	4719773.892	527.848	680029.840	4719768.369	527.406	-1.883	-0.400
54.000	680046.451	4719773.498	527.903	680030.893	4719765.821	527.406	-1.938	-0.400
56.000	680046.722	4719773.146	527.961	680032.275	4719763.436	527.405	-1.997	-0.400
56.408	680046.784	4719773.080	527.973	680032.595	4719762.973	527.404	-2.010	-0.400
56.408	680046.784	4719773.080	527.973	680029.208	4719760.561	526.354	-2.010	0.852
56.692	680046.827	4719773.035	527.982	680029.568	4719760.242	526.423	-2.019	0.783
56.692	680046.827	4719773.035	527.982	680032.825	4719762.656	527.404	-2.019	-0.400
58.000	680047.036	4719772.841	528.021	680033.961	4719761.256	527.404	-2.059	-0.400
60.000	680047.386	4719772.591	528.089	680035.923	4719759.319	527.403	-2.127	-0.400
62.000	680047.759	4719772.395	528.156	680038.124	4719757.660	527.402	-2.195	-0.400
64.223	680048.226	4719772.321	528.316	680040.806	4719756.178	527.401	-2.356	-0.400
66.000	680048.586	4719772.312	528.438	680043.088	4719755.288	527.400	-2.479	-0.400
68.000	680048.932	4719772.131	528.345	680045.762	4719754.618	527.399	-2.387	-0.400
70.000	680049.317	4719772.145	528.401	680048.501	4719754.308	527.398	-2.444	-0.400
72.000	680049.690	4719772.205	528.453	680051.257	4719754.366	527.397	-2.497	-0.400
74.000	680050.046	4719772.308	528.499	680053.981	4719754.790	527.396	-2.544	-0.400
76.000	680050.381	4719772.451	528.540	680056.624	4719755.572	527.395	-2.586	-0.400
78.000	680050.692	4719772.629	528.575	680059.140	4719756.698	527.394	-2.622	-0.400
80.000	680050.975	4719772.840	528.604	680061.484	4719758.149	527.393	-2.652	-0.400
80.707	680051.069	4719772.921	528.612	680062.264	4719758.735	527.393	-2.660	-0.400
80.708	680051.069	4719772.921	528.612	680062.265	4719758.736	527.393	-2.660	-0.400
80.708	680051.069	4719772.921	528.612	680068.202	4719751.213	532.531	-2.660	-5.310
82.000	680051.229	4719773.080	528.627	680070.280	4719752.805	532.681	-2.676	-5.461
84.000	680051.452	4719773.345	528.644	680073.252	4719755.601	532.950	-2.694	-5.731
86.000	680051.642	4719773.632	528.654	680075.765	4719758.846	533.123	-2.705	-5.905
86.644	680051.696	4719773.728	528.656	680076.454	4719759.979	533.147	-2.707	-5.929
88.000	680051.796	4719773.938	528.659	680077.743	4719762.459	533.196	-2.710	-5.979
90.000	680051.914	4719774.259	528.656	680079.126	4719766.340	533.163	-2.709	-5.947
92.000	680051.995	4719774.592	528.648	680079.877	4719770.382	533.028	-2.702	-5.813
94.000	680052.038	4719774.934	528.633	680079.986	4719774.472	532.794	-2.688	-5.580
94.248	680052.040	4719774.977	528.631	680079.955	4719774.977	532.759	-2.686	-5.540

ANEJO Nº9: CLIMATOLOGÍA.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. CLIMATOLOGÍA Y PLUVIOMETRÍA

- a. Características generales.
- b. Características específicas.
- c. Datos climatológicos.
- d. Pluviometría e hidrología.



1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por finalidad la recopilación y el estudio de los datos hidrológicos del ámbito de la actuación, calculando para ello los caudales que puedan afectar a la traza propuesta de la carretera de estudio, a partir de los cuales se diseñara de manera adecuada las diferentes obras hidráulicas que garanticen un drenaje óptimo, así como el desagüe de los caudales estimados sin que estos puedan afectar de manera inadecuada a la superestructura de la vía o a su seguridad vial. La realización de un estudio detallado de las condiciones climáticas de la zona será de elevada importancia, y serán tenidos en cuenta a la hora de adoptar una determinada solución.

El método seguido para la determinación de los caudales punta recibidos, ha sido el “Cálculo hidrometeorológico de caudales máximos en pequeñas cuencas naturales” del servicio de Geotécnica de la dirección general de carreteras (MOPU- Mayo 1987), el cual tiene su base en método racional, californiano, y cook, cuyos resultados contrastados con las medidas experimentales lo hacen muy adecuado para cuencas de hasta 75 km² de superficie.

2. CLIMATOLOGÍA Y PLUVIOMETRÍA

a. Características generales.

La región del Bierzo se encuentra al NO de la provincia de Castilla y León, cubriendo un total del 18% de la superficie provincial, geográficamente limita con las provincias de Ourense, Lugo, Oviedo y con diferentes zonas leonesas como pueden ser la cabecera y la meseta, siendo por tanto una zona de transición entre Galicia, León y Asturias.

El Bierzo presenta un microclima muy especial, resultando este muy adecuado a los cultivos de la zona, se trata de un clima suave, benigno tirando a templado y regulado por cierta humedad, todo ello generado por los valles que rodean al mismo. Es un clima similar al gallego en lo que a humedad se refiere pero a la vez tiene características secas derivadas de su proximidad con la meseta de Castilla

b. Características específicas.

Para explicar las condiciones climáticas de un espacio geográfico determinado (en nuestro caso el Bierzo), hay que tener presentes una serie de factores de carácter geográfico como son la latitud, la altitud, la situación geográfica en el marco de la P. Ibérica, la orientación y situación de las diversas zonas o subcomarcas...etc. y además hay que utilizar una serie de elementos que son propiamente climáticos, fundamentalmente, temperaturas, precipitaciones, vientos y presión atmosférica.

A nivel peninsular, existen dos grandes dominios climáticos: el mediterráneo que ocupa gran parte de la península, degradándose con caracteres de continentalidad desde la costa hacia el interior y el oceánico o atlántico que ocupa una estrecha franja en el norte y noroeste peninsular.

Por su situación geográfica, el Bierzo es claramente una zona de transición entre ambos dominios climáticos participando de las características propias de uno y otro a lo que hay que añadir necesariamente las diferencias derivadas de la existencia de las dos grandes unidades del relieve a las que hemos hecho mención: montaña y hoya.

En la MONTAÑA existen unas características comunes dentro de la variedad: precipitaciones por encima de los 900 mm. anuales, superándose los 1.300 mm. en las zonas más montañosas del oeste, con abundantes días de nieve. Las precipitaciones son mayores en el oeste que en el este por la dirección dominante de los vientos (del Oeste/Noroeste). La temperatura media anual es baja: en torno o inferior a los 10 ° C, con grandes oscilaciones térmicas diarias y estacionales. En este sentido, mientras que las precipitaciones nos sitúan en valores propios del clima atlántico, las temperaturas son claramente diferentes, siendo el factor determinante en ambos casos la altitud y en menor medida, la orientación.

En el caso de la HOYA, nos encontramos con unas temperaturas medias anuales entre los 12 y 13 ° C, pero con una oscilación térmica que supera los 16 ° C, lo que confiere a esta zona una relativa continentalidad, climáticamente hablando. En este sentido se acusan unas características propias del clima mediterráneo de interior, pero con mínimas más altas. Las precipitaciones son más abundantes que en la llamada España seca, superando los 600 mm. anuales y también con claras diferencias de unas zonas a otras (por ejemplo Villafranca/Ponferrada), siendo las precipitaciones en forma de nieve muy escasas.

Por estas particularidades se habla también del micro-clima berciano, término que hace referencia sobre todo a las características climáticas de la hoya, siendo susceptible en este caso de ser calificado como un clima semihúmedo con unas temperaturas medias más benignas que las del clima mediterráneo fuertemente continentalizado de la Meseta, pero todo ello no debe hacer que ignoremos las diferencias climáticas existentes dentro del Bierzo

La pluviosidad alcanza su máximo durante los meses de invierno y su registro mínimo en verano. La fluctuación de humedad en largos periodos es muy baja, pasando de subhúmedo a húmedo

Las temperaturas extremas se dan en invierno y verano, siendo la media de 12,3°C, registrándose medias mínimas de 3,6 °C en los meses más fríos y máximas de 23,6°C en los meses más calurosos.

En cuanto a las precipitaciones generadas en dicha zona se estiman que son del orden de 721 mm en un año medio.

Villafranca	E	F	M	A	MY	JN	JL	AG	S	O	N	D
T°C	4'7	6	9'1	11'5	14'3	17'8	20'9	20'3	17'8	12'6	7'8	4'8
P	116'6	90'3	106	63'4	56'1	43'7	15	16'2	38	72'5	31'2	153'4
Temp. media anual: 12'3 °C												
Total anual de precipitaciones: 902'4 mm.												

c. Datos climatológicos.

Para la obtención de datos climatológicos se ha procedido a la consulta de las estaciones meteorológicas más próximas a la zona de la actuación, de tal manera que la información recopilada represente con la mayor exactitud la realidad de la zona de estudio.



En la imagen se observa que la estación meteorológica más cercana de la que se disponen de datos fiables del ámbito de la actuación es la correspondiente con la estación ubicada en Ponferrada, por lo que se asumen que estos son representativos de la zona de estudio. Dicha estación se encuentra ubicada mediante las siguientes coordenadas geográficas:

Latitud: 42° 33' 50" N

Longitud: 6° 36' 0" O

Encontrándose está Situada a una cota con respecto al nivel del mar de 534(m) de altitud. A continuación se muestra una tabla con los datos anuales recogidos por dicha estación.



Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	4.9	8.7	1.1	67	82	8.8	1.6	0.1	5.6	12.9	5.6	-
Febrero	6.9	11.9	1.8	54	73	7.5	1.2	0.0	1.2	9.6	5.3	-
Marzo	10.0	15.9	4.0	46	65	7.7	0.4	0.2	0.4	4.1	7.0	-
Abril	11.6	17.6	5.7	50	64	9.1	0.3	0.4	0.2	1.0	4.6	-
Mayo	14.9	21.2	8.7	54	63	9.6	0.0	2.2	0.2	0.0	3.5	-
Junio	19.3	26.4	12.3	32	59	5.0	0.0	2.5	0.1	0.0	6.9	-
Julio	21.8	29.4	14.2	23	57	3.4	0.0	2.8	0.0	0.0	11.3	-
Agosto	21.4	29.0	13.8	25	57	3.7	0.0	2.5	0.0	0.0	10.7	-
Septiembre	18.2	24.9	11.5	49	63	5.9	0.0	1.5	0.4	0.0	8.9	-
Octubre	13.4	18.5	8.3	81	74	10.1	0.0	0.6	2.3	0.0	4.5	-
Noviembre	8.5	12.5	4.4	82	81	9.7	0.2	0.1	5.4	4.8	5.8	-
Diciembre	5.4	8.8	2.0	89	84	10.5	1.0	0.1	7.4	10.8	5.0	-
Año	13.0	18.7	7.3	652	69	91.1	4.6	13.0	23.2	43.2	-	-

Leyenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
 TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
 Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
 R Precipitación mensual/anual media (mm)
 H Humedad relativa media (%)
 DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
 DN Número medio mensual/anual de días de nieve
 DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
 DF Número medio mensual/anual de días de niebla
 DH Número medio mensual/anual de días de helada
 DD Número medio mensual/anual de días despejados
 I Número medio mensual/anual de horas de sol

Clasificación climática:

Una manera de llevar a cabo la clasificación climática del entorno es el empleo de los índices de temperatura media y continentalidad del ámbito de estudio.

Para ello será necesario el cálculo de los siguientes parámetros.

Ic=Índice de continentalidad.

$$Ic = T_c - T_f$$

It=Índice de temperatura media:

$$It = T_c + T_f / 2$$

Siendo:

Tc= Media de las temperaturas máximas del mes más cálido.

Tf =Media de las temperaturas máximas del mes más frío.

La zonas será clasificadas en función de los intervalos en los que se han descrito anteriormente.

Ic	> 18 °C	13 °C < Ic < 18 °C	< 13 °C
Clima	Continental	Semicontinental	Marítimo

It	> 32 °C	28 °C < Ic < 32 °C	< 28 °C
Clima	Cálido	Templado	Frío

Para el presente estudio se utilizaran los datos obtenidos de la estación meteorológica mencionada anteriormente

$$Ic = 21,8 - 4,9 = 16,9 \text{ °C.}$$

$$It = 21,8 + 4,9 / 2 = 24,25 \text{ °C}$$

De estos datos se deduce que la zona de estudio se caracteriza por ser un clima:

SEMICONTINENTAL-FRÍO**d. Pluviometría e hidrología.**

Para el estudio de la pluviometría se han utilizado los datos de la estación de Ponferrada.

Los datos que se van a recoger en el siguiente apartado son las precipitaciones máximas anuales producidas en 24 horas para la estación, y han sido extraídas de la página web del AEMET.

El objeto de este estudio es estimar las lluvias de diseño a partir de los datos pluviométricos recogidos por la estación de referencia cercana al ámbito de actuación.

La instrucción 5.2.IC- "Drenaje Superficial" propone el método hidrometeorológico (racional) para el cálculo de los caudales de referencia, necesario para dimensionar las obras de drenaje. Dicho método emplea la precipitación como

única variable aleatoria, por lo que su periodo de retorno debe coincidir con el de los caudales. Será necesario por tanto el cálculo de las precipitaciones máximas que se pueden dar en 24 horas para distintos periodos de retorno (2, 5, 10, 25, 50, 100, 200, 500).

El concepto de periodo de retorno se explica del siguiente modo:

$$T = \frac{1}{p} \rightarrow p = \frac{1}{T} = \text{Prob}(P \geq P_T) = 1 - \text{Prob}(P < P_T) = 1 - F(P_T) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T = \frac{1}{1 - F(P_T)}$$

- Siendo p la probabilidad de que la precipitación máxima en 24 hora sea mayor que P_T
- T es el periodo de retorno.

A continuación se muestra una tabla con los valores de las máximas precipitaciones en 24 horas recogidas por la estación de referencia para los años 2010, 2013, y 2014.

SERIE CRONOLÓGICA	
AÑO	PRECIPITACIÓN (mm)
AGOSTO 2012-JULIO 2013	40,3
AGOTO 2013-JULIO 2014	45,8
AGOSTO 2014-JULIO 2015	48,9.
MEDIA 2012,2013,2014	45

Los cálculos de las precipitaciones máximas que se podrán dar en 24 horas para los diferentes periodos de retorno, se realizarán con la media obtenida de los años 2012, 2013, y 2014.

PERIDO DE RETORNO (T)	Pmax 24 H (T) mm.	Pmax 24 H (T) mm.
T= 2 años	45	41,44
T= 5 años	45	54,76
T=10 años	45	64,71
T= 25 años	45	77,94
T=50 años	45	88,24
T=100 años	45	99
T=200 años	45	111,6
T=500 años	45	127,395

La instrucción vigente en materia de drenaje establece como periodo de retorno para el dimensionamiento de elementos de drenaje longitudinal, T= 25 años, mientras que para el dimensionamiento de los elementos de drenaje transversal el periodo de retorno será de T=100 años.

A continuación se muestra una tabla resumen en la que se indican las principales cuencas interceptadas por la traza así como el caudal que aporta cada una de ellas para los diferentes periodos de retorno.

Cuenca	Area (km2)	Longitud (m)	Desnivel (m)	J (m/m)	Tc (h)	I (mm/h)		Q (m3/s)	
						T=25	T=100	T=25	T=100
C-1	0,29	960	195	0,20	0,39	48,01	61,68	1,85	2,84
C-2	0,97	2103	274	0,13	0,77	33,65	43,18	4,11	6,77
C-3	0,11	442	73	0,16	0,22	63,93	82,07	0,92	1,41
C-4	0,05	356	58	0,16	0,19	67,69	86,90	0,51	0,68



ANEJO Nº10: ESTUDIO DE TRÁFICO.



INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA**
- 2. ESTACIONES Y DATOS DE AFOROS**
 - a. Descripción de las estaciones
 - b. Datos de aforos.
- 3. ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO**
- 4. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LA CARRETERA**
 - a. Introducción y definiciones previas.
 - b. Cálculo de la capacidad.
 - c. Cálculo del nivel de servicio.
 - d. Análisis del carril lento adicional.

1. INTRODUCCIÓN. SITUACIÓN ACTUAL DE LA ZONA

El presente anejo tiene por objeto el análisis de las características del tráfico del entorno de la obra a ejecutar, de tal manera, que a partir de los resultados obtenidos de dicho estudio, se realiza el dimensionamiento de los diferentes parámetros que llevarán a la definición geométrica de la actuación.

Para ello será necesaria la identificación de las estaciones de aforo próximas al ámbito de la actuación, cuya disposición se lleva a cabo con el objeto de realizar un análisis y control del tráfico, siendo el responsable de las mismas el Ministerio de Fomento. Se analizarán por tanto los datos extraídos de la memoria de tráfico de las carreteras de la comunidad Autónoma de Castilla y León (2014), a partir de esta información se harán las hipótesis adecuadas para el dimensionamiento de la nueva carretera a proyectar mediante la interpolación de los datos disponibles.

Para la realización de los cálculos se ha tomado como base el documento denominado como “Manual de Capacidad de Carreteras” publicado por la Asociación Técnica de carreteras, Comité Español de la A.I.P.C.R en 1995.

2. ESTACIONES Y DATOS DE AFOROS

a. Descripción de las estaciones

La dirección General de carreteras e infraestructuras de la Junta de Castilla y León, emite anualmente desde 1995 el resultado de los trabajos relacionados con la explotación del plan regional de aforos, elaborando para ello la “Memoria del plan Regional de aforos”, teniendo estos planes por objeto el conocimiento de la forma, composición y evolución del tráfico en la red viaria, datos completamente necesario para realizar cualquier actuación relacionada con la carretera. Para ello se llevan a cabo conteos tanto manuales como automáticos, siendo estos últimos los más habituales, pudiendo ser de diferentes tipos: bucles de inducción magnética, tubo neumático o equipos radar, estos equipos pueden ser, estaciones permanentes, primarias y estaciones de cobertura, diferenciándose estas en el periodo de recogida de datos.

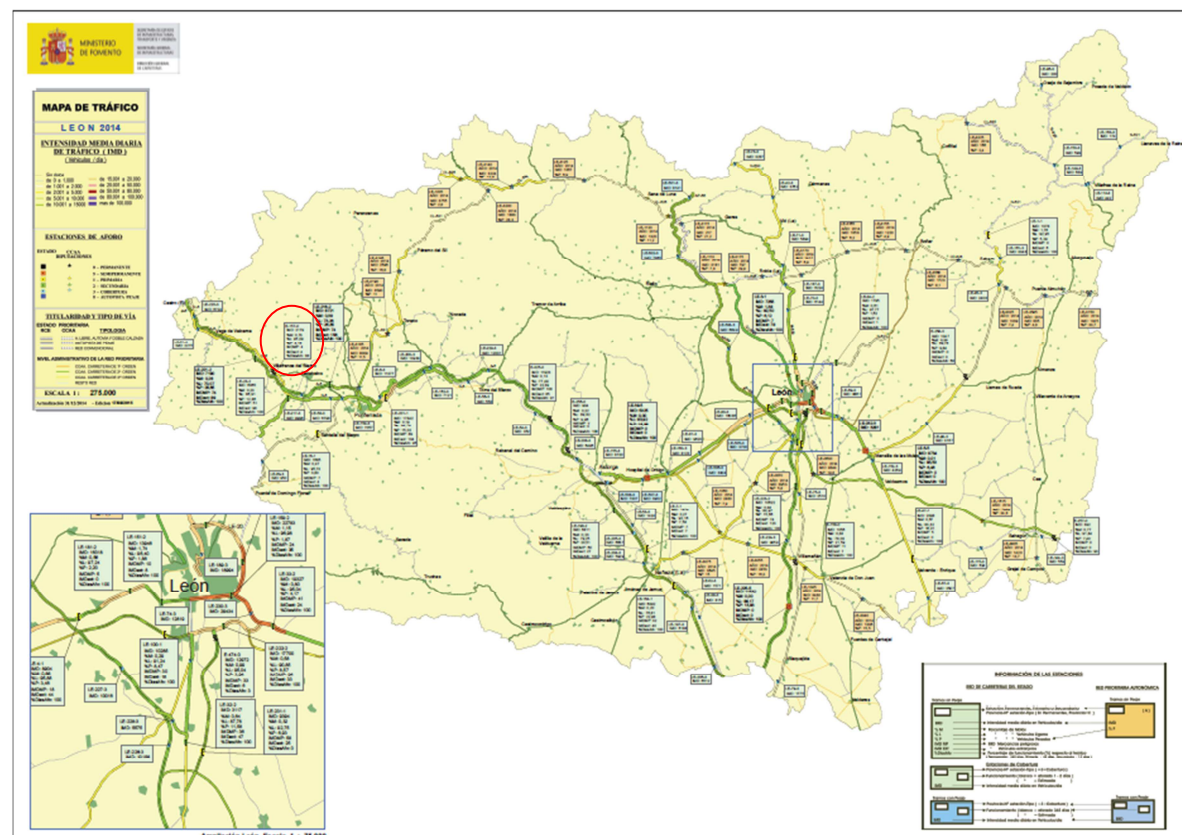
b. Descripción de los datos

Los aforos utilizados para realizar el estudio de tráfico del presente proyecto proporcionan información con las características más relevantes de la sección de control en la que se disponen. La información recogida fundamentalmente por estos aforos en la sección en la que se disponen es la siguiente:

- Titularidad de la vía: Estatal, autonómica
- Tipo de estación: Primaria o secundaria
- Provincia.
- Número de estación.
- Tipo de cobertura: Permanente, secundaria, cobertura
- Intensidad media diaria en vehículos/día: IMD
- Porcentaje de motos: %M
- Porcentaje vehículos ligeros: % L
- Porcentaje vehículos pesados: % P
- IMD Mercancías Peligrosas: IMD MP
- IMD Vehículos extranjeros: IMD EXT
- Porcentaje de funcionamiento: % días año

c. Datos de aforos

El estudio para determinar el tráfico que soportara el futuro acceso parte de los datos recogidos en la Memoria de tráfico de carreteras de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (2014), concretamente de la hoja correspondiente con la provincia de León, en la cual se ubica la zona de actuación. A continuación se muestra una imagen de dicha hoja.



Debido a que los datos de aforos más recientes de los que se disponen datan del año 2014, será necesario extrapolar los datos al momento actual. Además al no existir estaciones de control en las inmediaciones de la actuación, el estudio se realizara con los aforos más próximos siendo necesario realizar extrapolaciones para que el estudio sea lo más representativo posible.

Para realizar el análisis del tráfico en la carretera de diseño se empleara la estación de aforo más próxima que para este caso será denominada como “Estación permanente E-157-0”

Con el objeto de minimizar posibles errores se realizara un conteo manual por parte del promotor del proyecto en la intersección del nuevo acceso con la antigua nacional (N-VI) y la Autovía del noroeste (A-6).

La información recogida por las dos estaciones de control del estudio es la siguiente:

-Datos de la estación permanente E-157-0

E-157-0

IMD: 1174

%M: 0,73

%L: 95,09

%P:4,18

IMDP: 4

IMDext:4

%DiasAño:88

A partir de estos datos se calcula el tráfico en el momento actual, para ello será necesario conocer el crecimiento anual del tráfico, siendo este del 1,9 %.

IMD 2014: 1173

IMD2016: $IMD\ 2014 \cdot (1 + 1.9/100)^2 = 1218$

Tipo de aforo: Estación permanente.

% Vehículos Ligeros: 95,09%

% pesados: 4,18%

Vehículos Ligeros: 1158

Vehículos pesados: 59,80

3. ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO

En función de la información extraída de las estaciones de control, se puede observar en la gráfica una tendencia de esta a producirse 2 picos de circulación a lo largo del día, el primero en torno a las 12,30 h y el segundo sobre las 19.30 horas, por lo que puede asumirse ante la ausencia de aforos próximos más representativos de un comportamiento real, que dicha tendencia se producirá de igual manera en el futuro acceso a la villa. Para verificar dicho comportamiento se ha procedido a realizar un conteo manual de la intensidad de circulación que podrá soportar el futuro enlace objeto del proyecto, realizando el conteo en el tramo horario donde se producen los picos en

las estaciones analizadas para obtener un dato más fiable y representativo del volumen de tráfico a soportar por parte de la vía.

Los datos recogidos durante el conteo manual realizado han sido los siguientes:

TRAMO HORARIO	I _{max}	I _{pesados}
12:30-13:30	160	7
19:30-20:30	200	8

Los datos calculados a partir de las estaciones de aforo, para el año de puesta en servicio del proyecto 2016, son las siguientes:

ESTACIÓN	IMD2016	I _{max}	HORA DE I _{max}	% de la IMD 2016
E-157-0	1218	180	12.30-13:30	7,95 %

De la relación de la I_{max} con las IMD2016 se obtiene un porcentaje a partir del cual nos apoyaremos para sacar la IMD del enlace a proyectar. Dicho porcentaje se obtiene de la siguiente expresión:

$$P = \frac{I_{max}}{IMD\ 2016} \cdot 100$$

Siendo:

- I_{max}: Numero de vehículos en la hora con más circulaciones del día medio.
- IMD2016: Intensidad media diaria del día medio para el 2016.

Conociendo este porcentaje podremos obtener aplicando la siguiente formula la IMD de nuestra vía en el presente año:

$$IMD = \frac{I_{max}}{P} \cdot 100$$

Por otra parte será necesario y de especial importancia para el presente proyecto conocer el porcentaje de vehículos pesados que se espera que soporte la presente actuación. Como los datos de los que se disponen no son los más representativos para la estimación de dicho porcentaje, puesto que lo óptimo hubiera sido realizar una campaña de aforo para caracterizar de manera adecuada el tráfico, pero debido al carácter formativo de este proyecto, dicha campaña, ha sido imposible de realizar, por lo que consideramos como un dato medianamente fiable los recuentos manuales realizados en los picos horarios. Este valor se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$\%pesados = \frac{N^{\circ} vehiculos\ pesados}{I_{max}} \cdot 100 = \frac{7}{180} \cdot 100 = 3,88$$

Cabe destacar que los cálculos realizados en dicho anejo son meras estimaciones debido a la falta de medios técnicos debido al carácter formativo del presente proyecto para poder obtener unos datos que represente de manera fidedigna la realidad, para lo que sería necesaria una campaña adecuada de aforos en el entorno de la actuación.

Con los datos estimados anteriormente se pretende obtener el tráfico para el año puesta en servicio del enlace así como para el año de proyecto. Se considerara el año puesta en servicio el año 2018, el del año horizonte será el mismo sumando 20 años, es decir, el año 2038.

Se prevé que el proyecto salga a licitación pública finales del año 2016, por lo que estimando una duración de las obras de 12 meses, a los que se le añaden 6 meses más por posibles imprevistos climáticos y otros imprevistos, la puesta en servicio de la obra se estima que tenga en lugar a principios del año 2018.

La IMD estimada anteriormente es la del año 2016, por lo que será necesario conocer cual será la IMD de la vía para el año 2018 (años puesta en servicio):

$$IMD2018 = 1218 \cdot \left(1 + \frac{1,9}{100}\right)^2 = 1265$$

Por lo tanto la IMD de pesados para dicho año será:

$$IMD_p2018 = 1265 \cdot 0,0388 = 49$$

Sera necesario conocer la IMD de la vía para el año horizonte, la cual será la siguiente:

$$IMD2038 = 1218 + (1 + 1.9/100)^{20} = 1775$$

Siendo el porcentaje de pesados para dicho año:

$$IMD2038 = 1775 \cdot 0,0388 = 69$$

De tal modo se recoge en la siguiente tabla el resumen de los tráficos que deberá soportar el enlace tanto para su puesta en servicio como en su año horizonte:

AÑO	IMD	R (%)	% PESADOS	IMDp
2018	1265	1,9%	3,88	49
2038	1775	1,9%	3,88	69

4. CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO EN LA CARRETERA

a. Introducción y definiciones previas

Para el cálculo del presente anejo se tomara como base el “Manual de Capacidad de Carreteras”

El tráfico se caracteriza por 3 variables que lo definen técnicamente, las cuales presentan una interpretación matemática:

- Intensidad de tráfico.
- Composición de vehículos que forman las corrientes de tráfico.
- Velocidad.

El factor más influyente en la variación de la intensidad es el tiempo. Las intensidades de tráfico varían en función del tiempo, siguiendo generalmente unos ciclos determinados. Para el análisis del tráfico las variables de intensidad

que más interesan para realizar un estudio detallado del mismo son la Intensidad Media Diaria (IMD) así como la intensidad horario punta (IHP).

Según el manual de capacidad, la capacidad de una carretera de dos carriles, en condiciones ideales, es de 2800 vehículos ligeros/hora, siendo esta la suma de ambos sentidos. En el caso de nuestra carretera, al tratarse de calzada única para ambos sentidos la capacidad se calcula de manera conjunta.

Cuando la intensidad de tráfico de una vía alcanza valores próximos a su capacidad, la circulación de esta comienza a mostrar signos de deficiencia en su funcionamiento, presentando síntomas de velocidades bajas, paradas frecuentes, lo que genera malestar entre los usuarios.

Para mantener un nivel de servicio adecuado, la intensidad debe ser inferior a la capacidad. La máxima intensidad compatible con un determinado nivel de servicio se denomina intensidad de servicio para ese nivel.

b. Cálculo de la capacidad.

El presente proyecto propone la construcción de un nuevo enlace, fijando la categoría del enlace como una carretera C-50, según lo definido en el manual de capacidad, teniendo este un carril para cada sentido de circulación.

Cuando no se cumplen las condiciones ideales será necesario el empleo de factores de corrección, siendo estos factores para carreteras con dos carriles con doble sentido de circulación los siguientes.

-Factor de corrección por anchura de carriles y arcenes (Fa): Los carriles estrechos obligan a los conductores a reducir la distancia con los vehículos que circulan por el carril opuesto, produciéndose el mismo efecto en aquellas zonas donde existen arcenes estrechos y obstáculos fijos del borde de la calzada, efectos que generan una inseguridad entre los usuarios. Todo esto conlleva una disminución de la velocidad, resultando una disminución de las intensidades conseguidas para cada velocidad. Esta circunstancia queda recogida mediante el parámetro fA cuyos valores se recogen en la siguiente tabla:

Anchura útil del arcén (m)	Carriles 3.6 m		Carriles 3.3 m		Carriles 3.0 m		Carriles 2.7 m	
	Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		Nivel de Servicio		Nivel de Servicio	
	A-D	E	A-D	E	A-D	E	A-D	E
1.80	1.00	1.00	0.93	0.94	0.84	0.87	0.70	0.76
1.20	0.92	0.97	0.85	0.92	0.77	0.85	0.65	0.74
1.00	0.88	0.96	0.82	0.91	0.74	0.84	0.62	0.73
0.60	0.81	0.93	0.75	0.88	0.68	0.81	0.57	0.70
0.00	0.70	0.88	0.65	0.82	0.58	0.75	0.49	0.66

-Factor de corrección por reparto real entre sentidos (fR): La capacidad de las carreteras de dos carriles está afectada por el reparto de tráfico por sentidos y según se separa el reparto de la situación ideal, 50/50, la capacidad total de ambos sentidos, total de calzada, se reduce. Esta circunstancia se tiene en cuenta por medio del parámetro fR, según la tabla que se indica a continuación.

Reparto %	100-0	90-10	80-20	70-30	60-40	50-50
Factor fR	0.71	0.75	0.83	0.89	0.94	1.00

-Factor de corrección por composición real del tráfico (fVP): Las condiciones ideales de máxima capacidad se corresponden a una situación de ausencia total de vehículos pesados. Cuando las circunstancias reales de tráfico no coinciden con las ideales, es necesario reflejar la influencia que sobre la capacidad tiene la presencia de vehículos pesados, que por sus velocidades más bajas, hacen que disminuya. Para ello, se emplea el factor fVP, según la siguiente expresión:

$$F_{vp} = \frac{1}{1 + P_c \cdot (E_c - 1) + P_R \cdot (E_R - 1) + P_B \cdot (E_B - 1)}$$

Siendo:

PC: Proporción de camiones en la circulación expresada en tanto por uno.

EC: Equivalente de camiones.

PR: Proporción de vehículos de recreo expresadas en tanto por uno.

ER: Equivalente de vehículos de recreo.

PB: Proporción de autobuses en la circulación expresada en tanto por uno.

EB: Equivalente de autobuses.

Para ponernos en el caso pésimo se toma todo el tráfico pesado como de camiones, PC=3,88%

De la tabla siguiente se puede extraer coeficientes tales como EC, ER, y EB.

EQUIVALENTES EN VEHÍCULOS LIGEROS DE CAMIONES, VEHÍCULOS DE RECREO Y AUTOBUSES PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES				
Tipo de vehículo	Nivel de servicio	TIPO DE TERRENO		
		Llano	Ondulado	Montañoso
Camiones, E _c	A	2.0	4.0	7.0
	B y C	2.2	5.0	10.0
	D y E	2.0	5.0	12.0
V. Recreo, E _R	A	2.2	3.2	5.0
	B y C	2.5	3.9	5.2
	D y E	1.6	3.3	5.2
Autobuses, E _B	A	1.8	3.0	5.7
	B y C	2.0	3.4	6.0
	D y E	1.6	2.9	6.5

Una vez calculados los factores anteriormente citados se procede a calcular la capacidad real de nuestra carretera:

$$C = 2800 \cdot F_a \cdot F_{vp} \cdot F_r$$

Los datos necesarios para el cálculo de dicha capacidad para el tramo de estudio son los siguientes:

-IMD2038=1775

-Ancho de carriles= 3,5 metros

-Ancho de arcenes= 1,5 metros

-Reparto de tráfico=50/50

-Terreno ondulado

-Vehículos pesados=128



Para estas condiciones:

N.S	fR	fA	fVP	Capacidad(veh/h)
A	1	1	0.895	2506
B y C	1	1	0.8656	2424
D	1	1	0.8656	2424
E	1	1	0.8656	2424

c. Cálculo del nivel de servicio

La determinación de las intensidades de servicio se lleva a cabo pasando valores en condiciones ideales a condiciones reales a través de la capacidad real, a la que se aplica la relación (i/c), correspondientes al nivel de servicio deseado en las condiciones proyectadas:

$$IS = C \cdot \left(\frac{I}{C}\right)$$

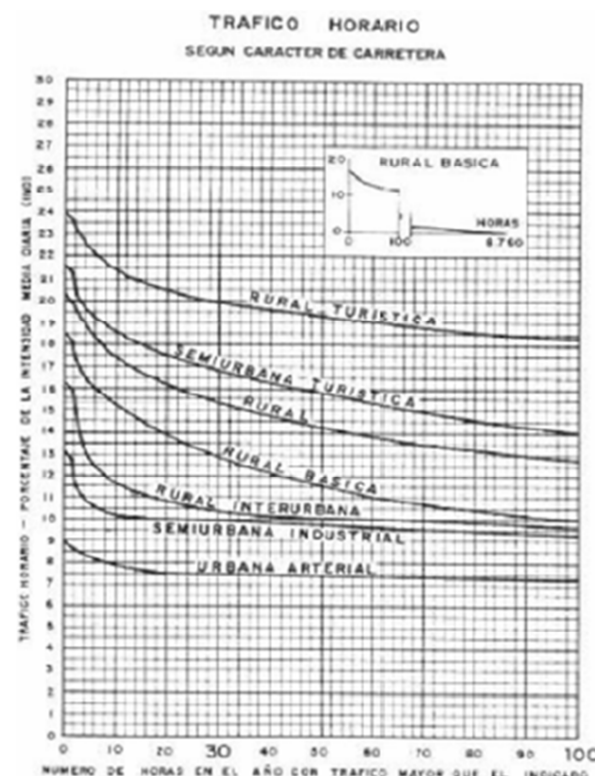
N.S.	Demora	TERRENO LLANO. % prohibido adelantar						
		vm	0	20	40	60	80	100
A	≤30	≥93	0.15	0.12	0.09	0.07	0.05	0.04
B	≤45	≥88	0.27	0.24	0.21	0.19	0.17	0.16
C	≤60	≥83	0.43	0.39	0.36	0.34	0.33	0.32
D	≤75	≥80	0.64	0.62	0.60	0.59	0.58	0.57
E	≥75	≥72	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
F	100	≤72	-	-	-	-	-	-

NIVELES DE SERVICIO PARA TRAMOS DE CARRETERAS DE DOS CARRILES DE CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS NORMALES. VALORES DE LA RELACIÓN I/C.								
N.S.	Demora	TERRENO ONDULADO. % prohibido adelantar						
		vm	0	20	40	60	80	100
A	≤30	≥91	0.15	0.10	0.07	0.05	0.04	0.03
B	≤45	≥86	0.26	0.23	0.19	0.17	0.15	0.13
C	≤60	≥82	0.42	0.39	0.35	0.32	0.30	0.28
D	≤75	≥78	0.62	0.57	0.52	0.48	0.46	0.43
E	≥75	≥64	0.97	0.94	0.92	0.91	0.90	0.90
F	100	≤64	-	-	-	-	-	-

Dado que aún no se ha estudiado el porcentaje del recorrido durante el cual estará prohibido el adelantamiento, se ha tomado como un valor conservador el 60% del tramo. Por lo tanto el valor de I/C y la intensidad de servicio para cada nivel de servicio es el que aparece en la siguiente tabla:

NIVEL DE SERVICIO	CAPACIDAD	I/C	ISi (veh/h)
A	2506	0.05	125
B	2424	0.17	412
C	2424	0.32	776
D	2424	0.48	1164
E	2424	0.91	2206

La intensidad de tráfico en el año horizonte estimada en la carretera es I.M.D2038= 1775 veh/dia. Para poder compararla con las intensidades de servicio anteriores se debe poner en veh/hora utilizando las Curvas de Intensidades Horarias Clasificadas. No está justificado utilizar como intensidad horaria representativa la intensidad máxima, sino que es preferible escoger un valor de la intensidad horaria que solo sea superado durante un escaso número de horas al año. La practica aconseja escoger como representativa la intensidad horaria que solo se excede durante 30 horas al año, llamada intensidad en la hora 30.



Véase que para una carretera rural, la relación entre la I_{30} y la IMD es de 0,15

En este caso:

$$I_{30} = 0,15 \cdot IMD_{2038} = 267$$

El análisis de las carreteras de dos carriles que realiza el manual de Capacidad se basa en el estudio de las intensidades para un periodo de 15 minutos dentro de la hora que se considera. Por ello debe emplearse el factor hora punta (FHP) para obtener el valor de la intensidad horaria en v/h correspondiente a la tasa del cuarto de hora de mayor tráfico total de la calzada (Valor que se comparara con las intensidades de servicio). El factor de hora punta se obtiene de la tabla:

Intensidad horaria total de la calzada (v/h)	Factor de hora punta (FHP)	Intensidad horaria total de la calzada (v/h)	Factor de hora punta (FHP)
100	0,83	1000	0,93
200	0,87	1100	0,94
300	0,90	1200	0,94
400	0,91	1300	0,94
500	0,91	1400	0,94
600	0,92	1500	0,95
700	0,92	1600	0,95
800	0,93	1700	0,95
900	0,93	1800	0,95
		1900	0,96

$$I = \frac{I_{30}}{FHP} = 267 + 0,87 = 268$$

Se obtiene un **NIVEL DE SERVICIO B** en la hora de proyecto del año horizonte, cumpliendo por tanto las restricciones de la norma, que establecen un nivel de servicio E como mínimo.

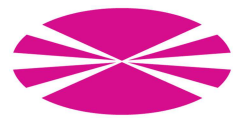
d. Análisis del carril lento adicional.

Según lo indicado en la instrucción de trazado 3.1-I.C, en carreteras de calzada única, en rampa o pendiente, se ampliará la plataforma añadiendo un carril adicional cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias.

- El nivel de servicio disminuya por debajo del fijado en el año horizonte.
- En carreteras de calzada única, la velocidad del vehículo pesado tipo en la rampa o pendiente disminuye por debajo de 40 km/h en coincidencia con una disminución del nivel de servicio, en dicha rampa o pendiente, en dos (2) niveles respecto al existente en los tramos adyacentes.

En los apartados anteriores se puede observar que el nivel de servicio a lo largo de toda la vía en el año horizonte no desciende en ningún caso por debajo del nivel C. Por lo tanto no será necesario el diseño de carriles adicionales, según lo indicado en la instrucción, ya que el nivel de servicio no disminuye por debajo del fijado en el año horizonte, siendo en este caso el nivel de servicio C.

La pérdida de velocidad de los camiones la determinaremos mediante la figura 7.1 (Variación de velocidad del vehículo pesado) de la instrucción de Trazado 3.1-I.C, proporcionando la disminución de velocidad en una rampa en función de la inclinación y longitud de la misma.



Después de analizar las características propias del proyecto se estima que no será necesaria la disposición de un carril adicional, puesto que no se cumplen las condiciones impuestas por la normativa para ello.

ANEJO Nº11. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS



INDICE.

1. INTRODUCCIÓN.

2. CRITERIOS DE DISEÑO.

3. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

3.1. Condicionantes.

3.2. Descripción de las alternativas.

4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ALTERNATIVAS.

4.1. Trazado geométrico.

4.1.1. Trazado en planta.

4.1.2. Trazado en alzado.

4.2. Afección medioambiental

4.2.1. Volumen y compensación de tierras

4.2.2. Estructuras.

4.2.3. Afección a otros elementos

4.3. Coste económico.

4.3.1. Desbroce y movimiento de tierras.

4.3.2. Obras de drenaje.

4.3.3. Afirmado.

4.3.4. Estructuras.

4.3.5. Obras complementarias.

4.3.6. Expropiaciones.

4.4. Coste social

4.4.1. Necesidad de expropiaciones

4.5. Beneficios buscados

4.5.1. Tiempo de desplazamiento

4.5.2. Seguridad y comodidad para los usuarios

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

6. SOLUCIÓN ADOPTADA.

a. Apéndice 1: Listados geométricos de las alternativas.

-Trazado en planta.

-Trazado en alzado.

b. Apéndice 2: Planos.

1. INTRODUCCIÓN.

El presente proyecto tiene como objetivo principal mejorar la accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo de vehículos de grandes dimensiones, puesto que en la actualidad el acceso de los mismos al centro del municipio se encuentra limitado debido a las características geométricas de los accesos existentes, presentando estos anchos insuficientes, así como pequeños radios de giros, lo cual genera interferencias con el resto de usuarios cuando alguno de estos vehículos intenta acceder al casco urbano.

Con el fin de dar solución a la problemática existente del modo más correcto se plantea en este anejo un estudio de posibles alternativas, para ello se analizarán los criterios más relevantes para llevar a cabo la obra, teniendo en cuenta principalmente los aspectos económicos, sociales, ambientales y funcionales.

Los principales criterios seguidos para definir la solución óptima han sido los siguientes.

- Trazado en planta.
- Trazado en alzado.
- Volumen y compensación de tierras.
- Coste económico.
- Impacto ambiental.
- Impacto social.
- Tiempo de desplazamiento.
- Seguridad y comodidad.

2. CRITERIOS DE DISEÑO.

El proyecto define el diseño de una carretera de nueva construcción, de entidad local, la cual comunicará el centro urbano del municipio con la antigua nacional N-VI, desde la intersección en forma de glorieta de esta con la autovía del noroeste (A-6), siendo este un punto clave de comunicación del municipio con las vías de comunicaciones existentes de la zona.

El diseño de cada una de las alternativas estará sujeto principalmente por la velocidad de proyecto, puesto que según sea esta, la instrucción de carreteras define las características geométricas de la vía, tanto en planta como en alzado como en

sección tipo. Al tratarse de una carretera de entidad local, no es de obligado cumplimiento dicha instrucción, no obstante en la definición de cada una de las alternativas propuestas se ha intentado respetar lo máximo las indicaciones de la misma.

Después de analizar los condicionantes de las diferentes alternativas, prestando especial atención a la orografía y afección al tejido urbano, se ha propuesto una velocidad de proyecto comprendida entre 50-60 km/h al tratarse de una carretera de acceso municipal.

La "Norma 3.1-IC Trazado" define los parámetros que serán necesarios tener en cuenta para llevar a cabo el diseño en planta. A continuación se recoge un resumen de los parámetros correspondientes con las velocidades de proyectos definidas para cada una de las vías.

VELOCIDAD ESPECIFICA		60 KM/H
RADIO MINIMO		130
INCLINACIÓN MAXIMA DE LA RASANTE		6%
INCLINACIÓN MINIMA DE LA RASANTE		0,5%
ACUERDO VERTICAL CONVEXO	KV MINIMO	1085
	KV RECOMENDADO	3050
ACUERDO VERTICAL CONCAVO	KV MINIMO	1374
	KV RECOMENDADO	2636

VELOCIDAD ESPECIFICA		50 KM/H
RADIO MINIMO		85
INCLINACIÓN MAXIMA DE LA RASANTE		7%
INCLINACIÓN MINIMA DE LA RASANTE		0,5%
ACUERDO VERTICAL CONVEXO	KV MINIMO	303
	KV RECOMENDADO	1085
ACUERDO VERTICAL CONCAVO	KV MINIMO	568
	KV RECOMENDADO	1374

Al tratarse de una carretera de entidad local, dichos parámetros no son de obligado cumplimiento, no obstante se han intentado respetar siempre que las características del terreno lo han permitido, no siendo ello posible en toda la longitud de los diferentes trazados, debido a la existencia de edificaciones existentes u otros condicionantes.

3. ALTERNATIVAS CONSIDERADAS

3.1. Condicionantes.

Se plantean tres posibles alternativas para solventar el problema existente, de las cuales dos de ellas comparten tanto el punto de salida como el punto de llegada, mientras que la alternativa restante no comparte ni el punto de salida ni el de llegada, no obstante las tres alternativas conectan la antigua Nacional IV con el municipio.

La alternativa 1 y la alternativa 2 parten de la intersección en forma de glorieta en la cual se conecta la antigua Nacional IV con la Autovía del Noroeste A-6, llegando a la zona donde se encuentran los centros escolares del municipio.

La alternativa 3 parte de la antigua N-IV pero desde un PK diferente a las otras dos alternativas, aproximadamente a unos 2 km de la glorieta, de donde parten las otras dos alternativas.

Tanto en el diseño en planta como en el diseño en alzado se ha intentado que las diferentes alternativas se adapten lo más posible a la topografía existente, intentando evitar en la medida de lo posible grandes movimientos de tierras con el consiguiente impacto visual y ambiental que este podría generar, lo cual ha provocado que en ciertos puntos del diseño la vía no se ajuste estrictamente a la instrucción.

3.2. Descripción de las alternativas.

-ALTERNATIVA 1

La alternativa 1 parte de la intersección en forma de glorieta de la antigua Nacional VI con la Autovía del Noroeste A-6, llegando a desembocar a la zona donde se ubican los centros escolares del municipio, presentando esta una longitud en planta de 2647.344 metros.

La alternativa 1 ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 50 km/h, por lo que el diseño de la misma se intentara ajustar siempre que sea posible a los parámetros que define la norma para esta velocidad de proyecto.

En el diseño de la alternativa 1, se ha intentado que el trazado se ajustara lo máximo posible a la topografía existente, buscando minimizar de esta manera los movimientos de tierras y consecuentemente el coste económico de la construcción de la carretera. El volumen generado de desmonte en esta opción ha sido de (76.947,094 M3), mientras que el volumen de terraplén es de (84.136,893 M3).

Para la definición en planta se ha optado por una combinación de recta, clotoide y curva, con el objeto de aumentar la comodidad de los usuarios durante la circulación.

Para llevar a cabo este diseño, será necesario realizar expropiaciones de los terrenos por los que discurre la actuación, al tratarse de fincas de propiedad privada. La superficie total a expropiar para esta opción ha sido de (82.132,1 m2)



En cuanto al impacto ambiental de esta alternativa sería mínima, puesto que no afecta ningún espacio protegido y se ajusta lo máximo posible al terreno, evitando grandes desmontes con el correspondiente impacto.

El tiempo de desplazamiento de esta alternativa será el mayor de los tres propuestos, al tratarse de la opción de mayor longitud, pero menor afección ambiental.

-ALTERNATIVA 2:

La alternativa 2 parte de la intersección en forma de glorieta de la antigua Nacional VI con la Autovía del Noroeste A-6, llegando a desembocar a la zona donde se ubican los centros escolares del municipio, presentando esta una longitud en planta de 1.223,90 metros.

La alternativa 2 ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 60 km/h, por lo que el diseño de la misma se intenta ajustar siempre que sea posible a los parámetros que define la norma para esta velocidad de proyecto.

En el diseño de la alternativa 2, se ha intentado que el trazado se ajustara lo máximo posible a la topografía existente, buscando minimizar de esta manera los movimientos de tierras y consecuentemente el coste económico de la construcción de la carretera. El volumen generado de desmonte en esta opción ha sido de (35.020,084 M³), mientras que el volumen de terraplén es de (22.486,175 M³), pudiéndose observar que existe una excedente de tierras el cual deberá ser tratado por un gestor autorizado.

Debido a diversos condicionantes físicos (edificaciones, orografía) no ha sido posible ajustarse estrictamente a lo establecido en la instrucción de carreteras tanto en planta como en alzado.

Debido al trazado elegido para esta alternativa será necesario salvar un desnivel de dimensiones considerables, por lo que será necesario establecer una pequeña estructura para ello, aproximadamente de unos 250 metros.

Para la definición en planta se ha optado por una combinación de rectas, clotoides y curvas, con el objeto de aumentar la comodidad de los usuarios durante la circulación.

Para llevar a cabo este diseño, será necesario realizar expropiaciones de los terrenos por los que discurre la actuación, al tratarse de fincas de propiedad privada. La superficie total a expropiar para esta opción ha sido de (32.821,337.m²).

En cuanto al impacto ambiental de esta alternativa sería medio, puesto que a pesar de no afectar a ningún espacio protegido y ajustarse lo máximo posible al terreno, evitando grandes desmontes, será necesario establecer un pequeño viaducto con el correspondiente impacto visual del mismo.

El tiempo de desplazamiento de esta opción será menor que el de la alternativa uno al tratarse de un trazado más directo pero al mismo tiempo mucho más costoso económicamente debido a la necesidad de introducir una estructura.

-ALTERNATIVA 3:

La alternativa 3 parte de la antigua Nacional IV, exactamente del PK 1+XXX, esta opción tiene un punto de llegada diferente al resto de opciones, por lo que no desemboca en la zona de los centros de estudios del municipio, por lo que no se resolvería de manera directa el problema del acceso de vehículos escolares, aunque si indirectamente porque las distancias a los mismos es reducida. La longitud de esta solución en planta es de 636.79 metros.

Dicha alternativa discurre de manera paralela a uno de los ríos del municipio, concretamente al río Burbia, además de pasar en uno de sus tramos por debajo de uno de los arcos de un puente romano de la villa, el cual presenta unas dimensiones geométricas reducidas, en el que el paso de los vehículos podría verse condicionado.

La alternativa 3 ha sido diseñada para una velocidad de proyecto de 50 km/h, por lo que el diseño de la misma se intenta ajustar siempre que sea posible a los parámetros que define la norma para esta velocidad de proyecto.

En el diseño de la alternativa 3, se ha intentado que el trazado se ajustara lo máximos posible a la topografía existente, buscando minimizar de esta manera

los movimientos de tierras y consecuentemente el coste económico de la construcción de la carretera. El trazado de esta alternativa se verá condicionada por la presencia del río Burbia, y el paso inferior por debajo del puente romano, siendo este pasó el único posible para ello. El volumen de desmonte en esta opción ha sido de (6.937,332 M3), mientras que el volumen de terraplén es de (5.673,89 M3), pudiéndose observar que existe una compensación de tierras.

Para la definición en planta se ha optado por una combinación de rectas, clotoides y curvas con el objeto de aumentar la comodidad de los usuarios durante la circulación.

Para llevar a cabo este diseño, será necesario realizar expropiaciones de los terrenos por los que discurre la actuación, al tratarse de fincas de propiedad privada. La superficie total a expropiar para esta opción ha sido de (12.139,449.m2).

El impacto ambiental de esta alternativa se considera el más alto de las tres, puesto que el trazado discurre próximo al cauce del río Burbia, así como el paso obligatorio por debajo de uno de los arcos de uno de los puentes romanos de la villa, por lo que su ejecución resultara complicado de llevar a cabo en cuanto a trámites con las administraciones competentes afectadas como puede ser la Confederación Hidrográfica Miño- Sil y patrimonio.

El tiempo de desplazamiento de esta opción es parecido al de la alternativa dos al tratarse de un trazado directo.

4. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS ALTERNATIVAS.

Para elegir la solución óptima al problema, será necesario analizar de manera exhaustiva ciertos aspectos de cada una de las alternitas a fin de valorar cuál de ellas se ajusta más a las necesidades de proyecto. Los aspectos que se consideran primordiales para poder realizar una elección sensata de la solución óptima son los siguientes.

- Trazado geométrico.
- Afección ambiental.

- Coste económico.
- Coste social.
- Beneficios.

4.1. Trazado geométrico.

Se considera necesario analizar tanto la definición geométrica en planta como en alzado de cada una de las opciones propuestas, debido a que el resto de aspectos a analizar vendrán ligados a la decisión tomada en este.

4.1.1. Trazado en planta.

Para analizar la definición en planta de cada una de las alternativas, será necesario el estudio de los siguientes elementos.

1-Longitud de las rectas.

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., se deberán limitar siempre que sea posible las longitudes máximas de las alineaciones rectas y, para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción, será deseable establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones rectas. Estas longitudes, según la Norma 3.1-IC de trazado, serán las dadas por las expresiones siguientes.

	Velocidad de proyecto 50 km/h	Velocidad de proyecto 60 km/h
Lmin,s	$1,39 \times V_p = 1,39 \times 50 = 69,5 \text{ m.}$	$1,39 \times V_p = 1,39 \times 60 = 83 \text{ m.}$
Lmin,o	$2,78 \times V_p = 2,78 \times 50 = 139 \text{ m.}$	$2,78 \times V_p = 2,78 \times 60 = 167 \text{ m.}$
Lmax	$16,70 \times V_p = 16,70 \times 50 = 835 \text{ m.}$	$16,70 \times V_p = 16,70 \times 60 = 1002 \text{ m.}$



2- Radio de las curvas

La norma 3.1-IC de trazado establece que, para una velocidad de proyecto específica de 50 km/h, el radio mínimo es de 50 metros mientras que para una velocidad específica de 60 km/h el radio mínimo es de 130 metros.

-ALTERNATIVA 1.

Al tratarse de una carretera de entidad local, no es obligatorio cumplir de manera estricta los parámetros definidos por la instrucción “3.1-IC de trazado”, no obstante para esta alternativa se han cumplido siempre que ha sido posible y los condicionantes externos del terreno lo han permitido, los parámetros definidos por la instrucción para carreteras cuya velocidad de proyecto es de 50 km/h. Los parámetros mínimos y máximos empleados en esta opción son los siguientes.

- Longitud mínima de recta: 12,712 metros
- Longitud máxima de recta: 393,706 metros
- Radio mínimo de giro: 70 metros
- Radio máximo de giro: 240 metros

Aunque para este caso no se ha cumplido de manera estricta la norma, las desviaciones de dichos elementos con respecto a lo definido en la instrucción se consideran reducidas, por lo que se estima que no existan problemas derivados de ello.

-ALTERNATIVA 2.

Al tratarse de una carretera de entidad local, no es obligatorio cumplir de manera estricta los parámetros definidos por la instrucción “3.1-IC de trazado”, no obstante para esta alternativa se han cumplido siempre que ha sido posible y los condicionantes externos del terreno lo han permitido, los parámetros definidos por la instrucción para carreteras cuya velocidad de proyecto es de 60 km/h. Los parámetros mínimos y máximos empleados en esta opción son los siguientes.

- Longitud mínima de recta: 30,74 metros
- Longitud máxima de recta: 273,097 metros
- Radio mínimo de giro: 200 metros
- Radio máximo de giro: 200 metros

Aunque para este caso no se ha cumplido de manera estricta la norma, las desviaciones de dichos elementos con respecto a lo definido en la instrucción se consideran reducidas, por lo que se estima que no existan problemas derivados de ello.

-ALTERNATIVA 3.

Al tratarse de una carretera de entidad local, no es obligatorio cumplir de manera estricta los parámetros definidos por la instrucción “3.1-IC de trazado”, no obstante para esta alternativa se han cumplido siempre que ha sido posible y los condicionantes externos del terreno lo han permitido, los parámetros definidos por la instrucción para carreteras cuya velocidad de proyecto es de 50 km/h. Los parámetros mínimos y máximos empleados en esta opción son los siguientes.

- Longitud mínima de recta: 7,49 metros
- Longitud máxima de recta: 311.524 metros
- Radio mínimo de giro: 150 metros.
- Radio máximo de giro: 330 metros.

Aunque para este caso no se ha cumplido de manera estricta la norma, las desviaciones de dichos elementos con respecto a lo definido en la instrucción se consideran reducidas, por lo que se estima que no existan problemas derivados de ello.

4.1.2. Trazado en alzado.

Según la norma 3.1-IC trazado, se establece una serie de parámetros a los que debe ajustarse el trazado. Estos parámetros serán diferentes en función de la velocidad de proyecto definida, dichos parámetros se recogen en una tabla resumen a continuación.

VELOCIDAD ESPECÍFICA.		50 KM/H
RADIO MINIMO.		50
INCLINACIÓN MÁXIMA DE LA RASANTE		7%
INCLINACIÓN MÍNIMA DE LA RASANTE		0,5%
ACUERDO VERTICAL CONVEXO	KV MÍNIMO	303
	KV RECOMENDADO	1085
ACUERDO VERTICAL CONCAVO	KV MÍNIMO	568
	KV RECOMENDADO	1374

VELOCIDAD ESPECÍFICA.		60 KM/H
RADIO MINIMO.		130
INCLINACIÓN MÁXIMA DE LA RASANTE		6%
INCLINACIÓN MÍNIMA DE LA RASANTE		0,5%
ACUERDO VERTICAL CONVEXO	KV MÍNIMO	1085
	KV RECOMENDADO	3050
ACUERDO VERTICAL CONCAVO	KV MÍNIMO	1374
	KV RECOMENDADO	2636

-ALTERNATIVA 1.

El trazado en alzado se ha intentado ajustar lo máximo posible al terreno existente, evitando de esta manera la necesidad de tener que realizar grandes desmontes, lo cual ha generado problemas para cumplir con las condiciones establecidas en la norma, no obstante se ha intentado respetarla siempre que ha sido posible. La pendiente máxima utilizada en este diseño ha sido del 10.36% mientras que la mínima ha sido 1.36%, superando la establecida por la

instrucción en un 3,36 %, obteniendo una pendiente media de tramo de 4,87%, inferior al 7% que marca la norma.

En cuanto a los acuerdos verticales empleados, se han respetado los establecidos por norma teniendo para los acuerdos verticales cóncavos un KV mínimo de 329 y para los acuerdos verticales convexos un KV mínimo de 800.

-ALTERNATIVA 2.

El trazado en alzado se ha intentado ajustar lo máximo posible al terreno existente, evitando de esta manera la necesidad de tener que realizar grandes desmontes, lo cual ha generado problemas para cumplir con las condiciones establecidas en la norma, no obstante se ha intentado que respetarla siempre que ha sido posible. La pendiente máxima utilizada en este diseño ha sido del 8,51% mientras que la mínima ha sido 0.18%, superando la establecida por la instrucción en un 2,51%, obteniendo una pendiente media de tramo de 5,12%, inferior al 6% que marca la norma.

En cuanto a los acuerdos verticales empleados, se han respetado los establecidos por norma teniendo para los acuerdos verticales cóncavos un KV mínimo de 1656 y para los acuerdos verticales convexos un KV mínimo de 800.

-ALTERNATIVA 3.

El trazado en alzado se ha intentado ajustar lo máximo posible al terreno existente, evitando de esta manera la necesidad de tener que realizar grandes desmontes. La pendiente máxima utilizada en este diseño ha sido del 4,62% mientras que la mínima ha sido 0,18 %, por lo que no se supera en ningún momento la establecida por la instrucción, obteniendo una pendiente media de tramo de 1,42%

En cuanto a los acuerdos verticales empleados, se han respetado los establecidos por norma teniendo para los acuerdos verticales cóncavos un KV mínimo de 1294 y para los acuerdos verticales convexos un KV mínimo de 1042.



4.2. Afección medioambiental

Para valorar la afección medioambiental de la actuación a llevar a cabo se ha realizado un análisis de los movimientos de tierras de la obra para conocer la magnitud de los desmontes y terraplenes. Debido a la premisa de que todas las alternativas se ajusten lo máximo posible al terreno existente, las diferencias de unas a otros no serán excesivas, por lo que todas las opciones se consideran respetuosas con el medio ambiente.

Por otro lado también se ha tenido en cuenta la existencia de alguna estructura en dichas alternativas debido al importante impacto visual que generan, así como posibles problemas de afección con elementos naturales de la zona.

4.2.1. Volumen y compensación de tierras

-ALTERNATIVA 1

Para esta alternativa se esperan unos volúmenes de tierras de (133.400,5 M3) correspondientes a terraplenes, y (121.371,00 M3) correspondientes a desmontes, por lo que existe un balance de tierras REGULAR

-ALTERNATIVA 2

Para esta alternativa se espera unos volúmenes de tierras de (22.486,175 M3) correspondientes a terraplenes, y (35.020,084 M3) correspondientes a desmontes, por lo que existe un balance de tierras REGULAR

-ALTERNATIVA 3.

Para esta alternativa se espera unos volúmenes de tierras de (5.673,89 M3) correspondientes a terraplenes, y (6.937,332 M3) correspondientes a desmontes, por lo que existe un balance de tierras relativamente MUY BUENO

4.2.2. Estructuras.

La alternativa 1 y la alternativa 3 carecen de estructura alguna, existiendo únicamente un pequeño viaducto en la alternativa numero 2, para salvar un desnivel, el cual se considera excesivo para salvarlo mediante un terraplén o relleno. Esta decisión genera un importante incremento de coste en esta alternativa así como un mayor impacto medioambiental que el resto de las alternativas contempladas.

4.2.3. Afección otros elementos

La soluciones propuestas para las alternativas 1 y 2 no presentan ninguna afección reseñable a lo largo de su trazado, sin embargo la solución denominada como alternativa N°3, discurre muy próxima al cauce natural del río Burbia, por lo que pueden producirse problemas medioambientales con este entorno natural. Por otro lado el trazado se ve obligado a pasar por debajo de uno de los arcos de un puente romano construido en aquella época, por lo cual será necesario consultar la viabilidad de esta solución con las entidades responsables, que en este caso en particular sería Confederación hidrográfica Miño- Sil y patrimonio.

4.3. Coste económico.

Se realizara un análisis del coste económico que podría suponer cada una de las alternativas de manera aproximada, de tal manera que nos permita realizar una comparativa a nivel económica de cada una de ellas, teniendo de este modo herramientas suficientes para decantarnos por la solución optima en función del coste económico y las características de cada una de ellas. Para ello será necesario dividir la actuación en varios capítulos para poder realizar un presupuesto simplificado de cada una de ellas, proponiendo una medición y un coste aproximado, los cuales no serán validos en ningún caso para la elaboración del presupuesto final de obra.

La división de capítulos propuestos para llevar a cabo el presupuesto simplificado son:

- Capítulo 1: Desbroces y movimiento de tierras.
- Capítulo 2: Obras de drenaje.
- Capítulo 3: Afirmado.
- Capítulo 4: Estructuras.
- Capítulo 5: Obras complementarias.
- Capítulo 6: Expropiaciones

4.3.1. Desbroce y movimiento de tierras.

En dicho capítulo se incluyen las operaciones de desbroce del terreno por el que discurre el vial, excavaciones de tierra vegetal, desmontes y terraplenes. La medición se realizara por m³ de cada unidad, a excepción del desbroce y de la demolición del pavimento existente, los cuales se medirán en m².

Los precios estimativos empleados han sido:

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Despeje y desbroce	3€/m ²
Volumen de desmonte	5€/m ³
Volumen de terraplén	3€/m ³
Demolición firme	12€/m ²

4.3.2. Obras de drenaje.

Se definen como aquellos elementos necesarios para la correcta evacuación del agua de la traza, la medición se realizara por metro lineal de carretera:

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Elementos de drenaje	100€/ml

4.3.3. Afirmado.

Hace referencia al coste de adquisición y colocación de todas las capas que componen el paquete del firme de cada una de las trazas.

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Sección de firme	22 €/m ²
Pavimentos	8 €/m ²

4.3.4. Estructuras.

Se corresponde con todos aquellos elementos que puedan ser considerados como tal en cada una de las alternativas. La medición se realizara mediante número de unidades.

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Viaducto	750.000 €/ml

4.3.5. Obras complementarias.

Se definen como aquellas obras que aunque no sean objeto primordial del proyecto son necesarias para el funcionamiento del mismo. La medición se realizara mediante número de unidades.

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Varias	512€/ml

4.3.6. Expropiaciones.

Se realiza una pequeña estimación de la superficie afectada por la actuación, la cual será objeto de ser expropiada. La medición se realizara en m².

UNIDAD	PRECIO UNITARIO
Área a expropiar.	3,5 €/m ²

A continuación se presenta una estimación del presupuesto de cada una de las alternativas, basada en una medición aproximada y en los precios establecidos anteriormente.

Coste aproximado alternativa N°1: 4.506.076,88 €

Coste aproximado Alternativa N°2: 3.908.590,45 €

Coste aproximado Alternativa N°3: 1.602.809,72 €

4.4. Coste social

4.4.1. Necesidad de expropiaciones

Los diseños de las diferentes alternativas se han llevado a cabo intentando en todo momento evitar la necesidad de tener que expropiar viviendas, debido a la elevada repercusión social que esto conlleva. La alternativa N°3 presenta la necesidad de expropiar una vivienda con bajo y dos alturas, así como una cochera entorno al PK 340+000 de la misma.

Debido a la repercusión social que tienen la expropiación de terrenos en la sociedad y la repercusión económica en el proyecto, se ha intentado en todo momento minimizarlas, con el objeto de evitar problemas.

La alternativa 2 y 3, son alternativas con un trazado mucho más directo que la alternativa 1, por lo cual el nivel de afección a terrenos de propiedad privada será mucho menor, que en la alternativa número 1. En la alternativa 1 será necesario expropiar 82.132,01 m², mientras que para la alternativa 2 y alternativa 3 será necesario expropiar 32.821,337 m² y 12.139,449 m² respectivamente.

4.5. Beneficios buscados.

Para el diseño de las diferentes alternativas se ha tenido en cuenta básicamente dos beneficios a los usuarios, los cuales son el tiempo de desplazamiento y la seguridad y comodidad de los usuarios. Las diferentes alternativas analizadas presentan diferentes grados de dichos beneficios, los cuales dependerán directamente de su diseño geométrico.

4.5.1. Tiempo de desplazamiento

El tiempo de desplazamiento de cada una de las opciones está condicionado básicamente por la longitud del recorrido y por la velocidad específica de la vía, por lo que a partir de estos datos se podrán establecer los tiempos necesarios para recorrer los diferentes trazados, partiendo de la hipótesis de que las condiciones de trazado, tráfico y meteorológicas sean óptimas.

En la siguiente tabla se muestran los tiempos necesarios para recorrer los diferentes trazados.

	Longitud resultante del recorrido (m)	Velocidad media estimada (km/h)	Tiempo de recorrido (Minutos)
Alternativa 1	2647,34	50	3.17
Alternativa 2	1223,90	60	0.81
Alternativa 3	636,79	50	0.76

4.5.2. Seguridad y comodidad para los usuarios.

Las diferentes alternativas han sido diseñadas bajo los parámetros definidos por la Instrucción 3.1-IC de trazado, cumpliendo estos siempre que ha sido posible. Todos los diseños han sido realizados de modo que exista una buena coordinación entre la planta y el alzado, evitando así la creación de zonas que puedan resultar peligrosas para los diferentes usuarios de la vía.

5. RESUMEN Y CONCLUSIONES

En la siguiente tabla se recoge a modo resumen las diferentes características técnicas y aspectos que se han tenido en cuenta en análisis global.



PARAMETROS		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
Longitud en planta (M)		2.647,344	1.223,900	636,332
Radio mínimo (m)		70	200	150
Pendiente máxima (%)		10,36	8,51	4,62
Parametro minimo de acuerdo		329	1656	1042
Pendiente media (%)		4,87	5,12	1,42
Movimiento de tierras	Desmosnte (m3)	76.947,094	35.020,084	6.937,332
	Terraplen (m3)	84.136,893	22.486,175	5.673,89
Compensación de tierras (m3) (Formula: Vd-Vt)		-7.189	12.533,909	1.263,442
Estructuras y obras de paso (ml)		0	0	1
Impacto ambiental		BUENA	REGULAR	MALA
Contaminación acústica		BUENA	REGULAR	REGULAR
Expropiación de viviendas		NO	NO	SI
Expropiación de terrenos		SI	SI	SI
Tiempos de desplazamiento		REGULAR	BUENO	BUENO
Seguridad y comodidad		BUENO	BUENO	BUENO
Presupuesto (€)				

En la tabla anterior se ha empleado el sombreado amarillo para aquellos valores que sean más positivos y favorables en una alternativa respecto a las demás. Mediante su análisis se procede a elegir la alternativa definitiva, la cual se supone que será la alternativa óptima para resolver la problemática presentada.

Para llevar a cabo la elección de la solución optima se ha dado prioridad a algunos aspectos para poder decantarse por una de ellas, en este caso se ha priorizado en primer lugar el coste económico, en segundo lugar el impacto ambiental y en tercer y último lugar la facilidad de tramitación administrativa y el impacto social.

Resulta necesario realizar una valoración cuantitativa de cada una de las alternativas, para ello será necesario asignar a cada uno de los aspectos que se han utilizado en el análisis, un coeficiente de ponderación en función de su peso a la hora de tomar la decisión sobre la solución a adoptar, de tal forma que la suma de todos estos coeficientes de ponderación sea igual a la unidad. Los coeficientes asignados a los diferentes aspectos han sido:

- Trazado en planta C1= 0,1
- Trazado en alzado C2=0,1
- Volumen del movimiento de tierras C3=0,05
- Compensación del movimiento de tierras C4=0,05
- Impacto ambiental C5=0,2
- Impacto social C6=0,1
- Tiempo de viaje C7=0,05
- Seguridad vial C8=0,1
- Coste económico C8= 0,25

De igual modo será necesario realizar una valoración cualitativa de cada una de las alternativas para ella se establecerán 4 grados de calificación de los diferentes aspectos analizados, los cuales irán desde Muy bueno (4) a Malo (1), pasando por bueno (3) y regular (2), presentando los resultados en la siguiente tabla:

	Trazado		Movimiento de Tierras		I.ambiental	I.social	T.viaje	Seguridad	Coste
	Planta	Alzado	Volumen	Comp.					
A-1	B	B	R	R	MB	B	R	MB	R
A-2	B	R	R	R	M	B	B	R	R
A-3	B	B	B	MB	M	M	B	M	B

La valoración final de cada alternativa se realizara aplicando la siguiente fórmula:

$$Vi = \sum_{i=1}^9 Ci \times Ri =$$

$$= C1 * R1 + C2 * R2 + C3 * R3 + C4 * R4 + C5 * R5 + C6 * R6 + C7 * R7 + C8 * R8 + C9 * R9$$

Siendo:

Ci= Coeficiente de ponderación de cada uno de los aspectos de evaluación.

Ri=Calificación cualitativa de cada uno de los aspectos de la comparativa.

	Trazado		Movimiento de Tierras		I.ambiental	I.social	T.viaje	Seguridad	Coste
	Planta (0.10)	Alzado (0.10)	Volumen (0.05)	Comp. (0.05)					
A-1	0.3	0.3	0.1	0.1	0.8	0.3	0.1	0.4	0.5
A-2	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.15	0.2	0.5
A-3	0.3	0.3	0.15	0.2	0.2	0.1	0.15	0.1	0.75

A continuación se muestra los resultados obtenidos de las ponderaciones realizadas a las diferentes alternativas propuestas

Valoración Final (Vi)	
Alternativa N°1	Vi= 2,9
Alternativa N°2	Vi= 2,05
Alternativa N°3	Vi= 2,25

A la vista de los resultados ofrecidos por el cuadro anterior, la opción escogida para la ejecución del proyecto será la **ALTERNATIVA N°1**

La alternativa N°1 presenta una solución que se ajusta de manera adecuada a los diferentes aspectos que se han tenido en cuenta a la hora de realizar dicha valoración, por lo que se estima que esta dará una solución de manera eficiente a la problemática presentada en los anejos anteriores. El coste que se estima necesario para llevar a cabo la actuación presentada en dicha alternativa estará en torno a 2.500.00 Euros.



APENDICE 1. Listado geométrico de las alternativas.

**-Alternativa Nº1:****-Listado en planta:**

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	0.000	0.000	679926.431	4718611.898	-18.000		334.5151	679917.143	4718596.480
2	CIRC.	122.170	0.000	679926.431	4718611.898	200.000		334.5151	680029.628	4718783.218
	CLOT.	18.000	122.170	679846.830	4718702.070		60.000	373.4030	679840.024	4718718.732
3	RECTA	12.712	140.170	679840.024	4718718.732			376.2678	-0.3642098	0.9313169
	CLOT.	43.214	152.882	679835.394	4718730.571		55.000	376.2678	679835.394	4718730.571
4	CIRC.	68.767	196.097	679823.918	4718772.044	70.000		395.9186	679893.774	4718776.529
	CLOT.	42.005	264.863	679851.270	4718832.148		54.225	58.4588	679888.898	4718850.437
5	RECTA	98.647	306.868	679888.898	4718850.437			77.5597	0.9385154	0.3452375
	CLOT.	52.197	405.515	679981.480	4718884.493		115.000	77.5597	679981.480	4718884.493
6	CIRC.	28.820	457.712	680044.625	4718903.847	200.000		88.0838	680081.843	4718707.340
	CLOT.	51.353	486.532	680044.744	4718903.869		115.000	88.1223	680110.596	4718908.907
7	RECTA	373.583	537.886	680110.596	4718908.907			98.6464	0.9997740	0.0212601
	CLOT.	55.104	911.469	680484.095	4718916.849		115.000	98.6464	680484.095	4718916.849
8	CIRC.	440.417	966.573	680539.069	4718920.126	-240.000		91.3380	680506.515	4719157.908
	CLOT.	39.669	1406.990	680727.538	4719251.442		115.000	374.5138	680702.260	4719300.370
9	RECTA	22.593	1457.563	680702.260	4719300.370			367.2054	-0.4926536	0.8702255
	CLOT.	27.938	1480.150	680703.360	4719300.406		115.000	376.2678	679835.394	4718730.571
10	CIRC.	120.805	1508.080	680704.492	4719296.427	-163.000		367.2054	680562.645	4719216.124
	CLOT.	50.390	1628.080	680574.275	4719378.709		80.000	304.5458	680535.038	4719378.360
11	RECTA	382.579	1678.470	680535.038	4719378.360			296.8783	-0.9987980	-0.0490162
	CLOT.	81.130	2050.966	680141.805	4719359.062		115.000	296.8783	680141.805	4719359.062
12	CIRC.	232.932	2132.101	680060.939	4719361.803	163.000		312.7225	680093.298	4719521.558
	CLOT.	65.962	2365.033	679930.572	4719531.020		115.000	3.6974	679948.549	4719609.910
13	RECTA	16.434	2429.750	679948.549	4719609.910			19.5417	0.3021617	0.9532567
	CLOT.	39.349	2446.168	679949.665	4719615.345		115.000	98.6464	0.9997740	0.0212601
14	CIRC.	95.426	2486.779	679960.820	4719648.623	180.000		19.5417	680132.406	4719594.233
	CLOT.	50.138	2582.205	680011.875	4719727.921		95.000	53.2917	680052.032	4719757.871
	CLOT.	15.000	2632.344	680052.032	4719757.871		15.000	62.1582	680052.032	4719757.871
15	CIRC.	0.000	2647.344	680062.777	4719768.098	-15.000		30.3272	680049.447	4719774.977
			2647.344	680062.777	4719768.098			30.3272		



-Listado en alzado.

```

=====
* * *      ESTADO DE RASANTES      |      * * *
=====

```

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.030	508.920				
2.676007	8.921	329.573	18.574	509.416	14.114	509.297	23.035	509.656	0.030	2.707
5.382845	2.318	890.365	77.930	512.611	76.771	512.549	79.089	512.677	0.001	0.260
5.643194	78.187	1656.000	152.497	516.819	113.403	514.613	191.590	520.871	0.461	4.721
10.364602	27.438	800.000	511.268	554.004	497.549	552.583	524.987	554.956	0.118	-3.430
6.934851	66.350	800.000	683.345	565.938	650.169	563.637	716.520	565.487	0.688	-8.294
-1.358954	112.678	2650.000	1162.117	559.431	1105.778	560.197	1218.456	561.061	0.599	4.252
2.893054	72.032	855.000	1721.035	575.601	1685.019	574.559	1757.051	573.609	0.759	-8.425
-5.531730	36.788	1656.000	2142.327	552.296	2123.933	553.314	2160.722	550.870	0.102	-2.222
-7.753237	90.694	1656.000	2394.388	532.754	2349.041	536.270	2439.735	531.721	0.621	5.477
-2.276524							2626.003	527.481		

**-Alternativa Nº2:****-Listado en planta.**

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	70.850	0.000	679906.888	4718616.099			356.7407	-0.6284162	0.7778773
	CLOT.	66.125	70.850	679862.365	4718671.212		115.000	356.7407	679862.365	4718671.212
2	CIRC.	152.931	136.975	679823.753	4718724.794	200.000		367.2648	679997.890	4718823.162
	CLOT.	66.125	289.906	679804.130	4718872.731		115.000	15.9444	679827.437	4718934.526
3	RECTA	273.097	356.031	679827.437	4718934.526			26.4685	0.4038906	0.9148073
	CLOT.	66.125	629.128	679937.738	4719184.357		115.000	26.4685	679937.738	4719184.357
4	CIRC.	46.112	695.253	679961.046	4719246.152	-200.000		15.9444	679767.286	4719295.721
	CLOT.	66.125	741.365	679967.246	4719291.743		115.000	1.2663	679961.289	4719357.518
5	RECTA	232.847	807.490	679961.289	4719357.518			390.7422	-0.1449094	0.9894449
	CLOT.	66.125	1040.338	679927.547	4719587.908		115.000	390.7422	679927.547	4719587.908
6	CIRC.	20.570	1106.463	679921.589	4719653.683	200.000		1.2663	680121.550	4719649.705
	CLOT.	66.125	1127.033	679923.054	4719674.192		115.000	7.8141	679938.302	4719738.453
7	RECTA	30.740	1193.158	679938.302	4719738.453			18.3382	0.2840883	0.9587981
			1223.898	679947.035	4719767.926			18.3382		

-Listado en alzado.

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	507.802				
6.920894	71.000	1656.000	61.588	512.065	26.088	509.608	97.088	513.000	0.381	-4.287
2.633453	97.350	1656.000	175.197	515.057	126.522	513.775	223.872	519.200	0.715	5.879
8.512098	69.500	800.000	513.369	543.842	478.619	540.884	548.119	543.781	0.755	-8.688
-0.175438	61.551	800.000	894.436	543.174	863.661	543.228	925.211	540.752	0.592	-7.694
-7.869277							1223.898	517.247		

**-Alternativa Nº3****-Listado en planta.**

```

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

```

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 RECTA	7.490	0.000	679629.254	4719808.863			285.5950	-0.9745092	-0.2243474
2 CIRC.	129.529	7.490	679621.955	4719807.183	-150.000		285.5950	679655.607	4719661.006
3 RECTA	63.132	137.019	679522.627	4719730.405			230.6210	-0.4626606	-0.8865355
4 CIRC.	127.553	200.151	679493.418	4719674.437	330.000		230.6210	679200.862	4719827.115
CLOT.	68.182	327.704	679414.280	4719575.415		150.000	255.2279	679359.391	4719535.023
5 RECTA	240.902	395.886	679359.391	4719535.023			261.8045	-0.8253508	-0.5646203
		636.787	679160.562	4719399.005			261.8045		

-Listado en alzado.

```

=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====

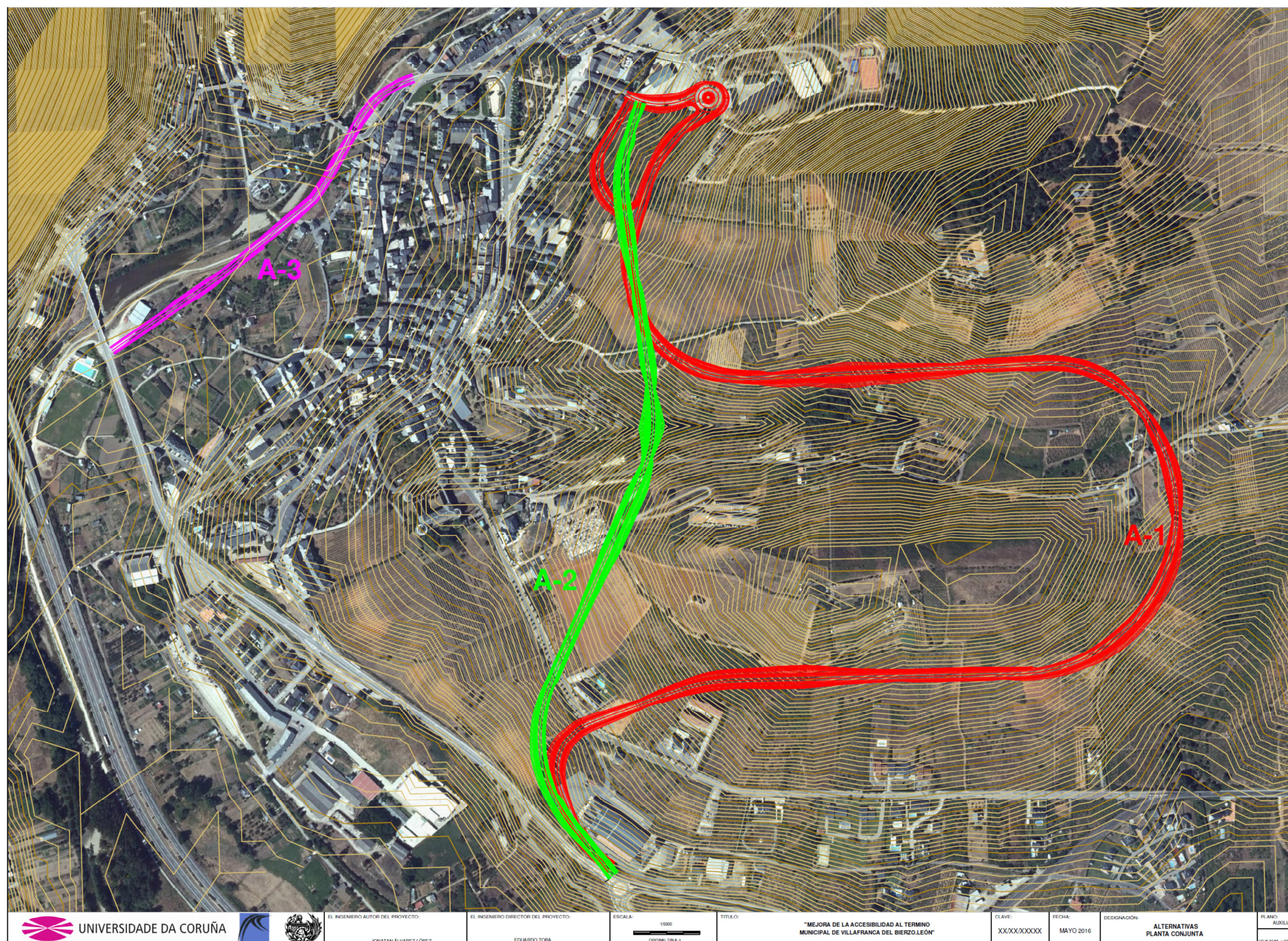
```

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF.PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					-0.660	498.305				
0.180409	50.014	1042.000	139.856	498.559	114.849	498.514	164.862	497.404	0.300	-4.800
-4.619388	50.028	1294.000	270.644	492.517	245.630	493.673	295.658	492.329	0.242	3.866
-0.753234							641.989	489.720		



APÉNDICE 2: Planos.

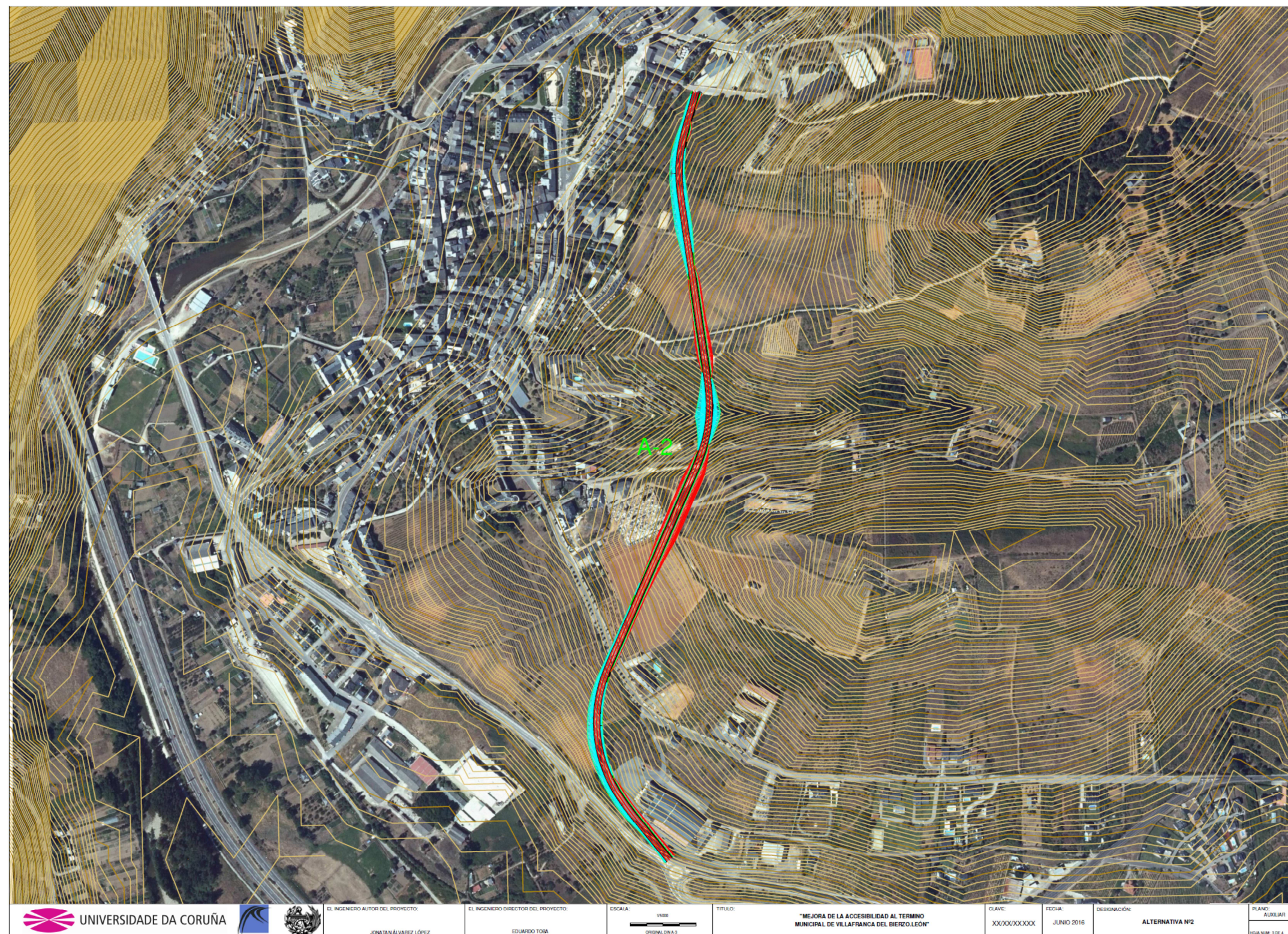
-Planta conjunta de alternativas.



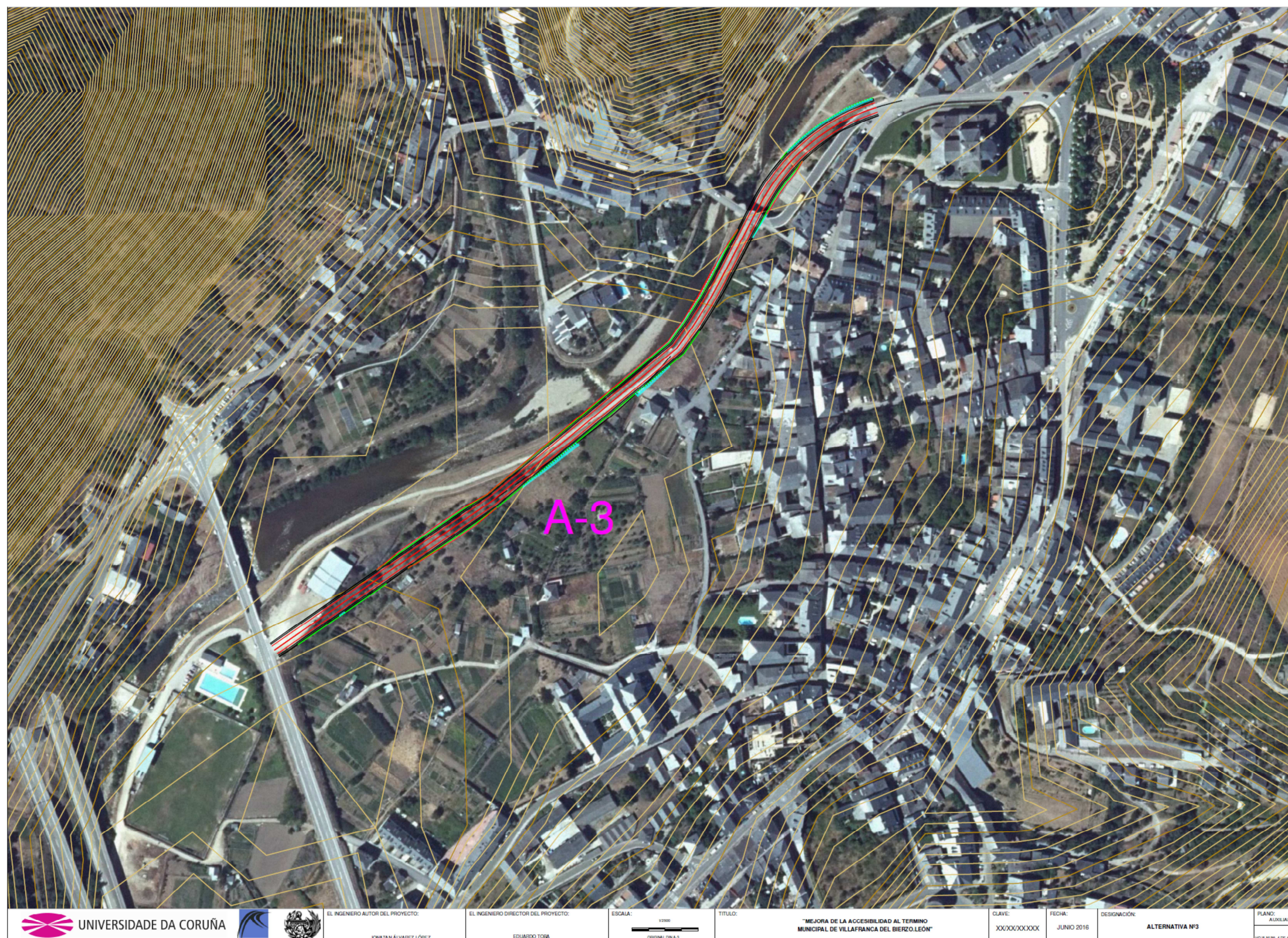
-Planta alternativa Nº1.



-Planta alternativa N°2



-Planta alternativa N°3



ANEJO Nº12: TRAZADO GEOMÉTRICO



INDICE.

1. INTRODUCCIÓN.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA.

2.1. Normativa y recomendaciones empleadas.

2.2. Clase de carretera.

2.3. Parámetros de proyecto.

2.4. Condicionantes del trazado

3. TRAZADO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA PRINCIPAL.

3.1. Trazado en planta.

3.1.1. Definición general.

3.1.2. Alineaciones rectas.

3.1.3. Alineaciones curvas circulares

3.1.4. Curvas de transición.

3.1.5. Transición del peralte.

3.2. Trazado en alzado

3.2.1. Definición general

3.2.2. Inclinação de la rasante

3.2.3. Acuerdos verticales.

4. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA PRINCIPAL.

4.1. Sección tipo.

4.2. Bombeo

4.3. Pendientes transversales en curva.

4.4. Sobre ancho en curva

5. VISIBILIDAD DE LA CARRETERA PRINCIPAL.

5.1. Introducción.

5.2. Distancia de parada.

5.3. Visibilidad de parada.

5.4. Distancia de adelantamiento.

5.5. Visibilidad de adelantamiento

5.6. Distancia de los cruces.

5.7. Visibilidad en los cruces.

6. GLORIETA.

6.1. Descripción general.

6.2. Definición geométrica

6.2.1. Calzada anular.

6.2.2. Ramales de entrada y salida a la glorieta.

7. REPOSICIÓN DE LOS ACCESOS.

- a. Apéndice 1: Listado de trazado en planta
- b. Apéndice 2: Listado de trazado en alzado.
- c. Apéndice 3: Listado de peraltes.
- d. Apéndice 4: Visibilidad de parada.

1. INTRODUCCIÓN.

En el presente anejo se recogen las principales características técnicas del diseño geométrico resultante del estudio de alternativas, definiendo con detalle tanto el diseño en planta como en alzado, así como la coordinación entre ambos y el tipo de sección transversal a emplear.

La correcta definición de este anejo repercutirá en la calidad del producto final, al ser considerado la información contenida en este como principal para poder llevar a cabo la correcta ejecución de las obras, por lo que será necesario prestar especial atención en su redacción.

En el anejo 11 de estudio de alternativas, se ha llevado a cabo un análisis de diversas alternativas propuestas para solventar la problemática existente, escogiendo la solución óptima a partir de la comparación cualitativa y cuantitativa de diversos aspectos influyentes en el proyecto.

La solución adoptada como óptima tiene una longitud total de 2.647,344 m, existiendo en esta longitud una serie de intersecciones. En su parte inicial el enlace se conecta a una glorieta en la cual intersectan la actual Nacional IV y la Autovía del noroeste (A-6), debido a la ausencia de datos de esta intersección, a falta de una cartografía de calidad a partir de la cual poder apoyarnos nuestra solución, y debido a la falta de medios para obtener una cartografía adecuada a consecuencia del carácter formativo del proyecto, se ha procedido a realizar una modelización de dicha intersección a partir de la cual se conectara el enlace a proyectar. Para la conexión de dicho enlace con el entramado urbano se ha procedido de igual modo, modelizando una de las calles a la cual se conectara el acceso mediante la implantación de una nueva glorieta. Para evitar que el problema del acceso de vehículos de grandes dimensiones se trasladara de nuevo al municipio, pero desde otro punto de acceso, se ha establecido la restricción a la entrada de vehículos de longitudes superiores o iguales de 12 metros al centro del municipio, por lo que para solventar dicha situación ha sido necesario la proyección de una explanada a modo de estacionamiento o fin de tramo para estos

vehículos, la cual estará conectada de manera directa con el enlace proyectado a través de un ramal.

El presente proyecto se plantea como un proyecto de nueva construcción, al tratarse de la construcción de una vía la cual no existe en la actualidad, que tiene como objetivo primordial facilitar la accesibilidad de vehículos de grandes dimensiones al casco urbano del municipio.

El diseño se ha realizado con el objeto de que el trazado satisfaga las necesidades actuales y tenga capacidad suficiente para albergar de manera adecuada las previsiones de tráfico.

Asimismo, se ha prestado especial atención a que la afección de las actuaciones previstas tenga el menor impacto posible en el medio en el que se ubican las obras, intentando minimizar de esta manera los posibles impactos medioambientales.

2. SOLUCIÓN ADOPTADA.

2.1. Normativa y recomendaciones empleadas.

La normativa empleada como base para el diseño geométrico de la actuación a sido la siguientes:

- Instrucción de carreteras 3.1 I-C de trazado.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones (MOPU 1968)
- Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras.

Dicha documentación se ha tomado como referencia para el diseño del vial, no obstante cabe destacar que al tratarse de una carretera de entidad local, dicha normativa no es de obligado cumplimiento, aunque si recomendable, por lo que siempre que ha sido posible y las condiciones del terreno la han permitido se ha respetado estas indicaciones.

2.2. Clase de carretera.

El nuevo acceso a construir tendrá una entidad de nivel local, perteneciendo tanto el mantenimiento como la construcción de la misma al propio ayuntamiento del municipio al cual dará servicio, que en este caso será el ayuntamiento de Villafranca del Bierzo.

2.3. Parámetros de proyecto.

Los principales parámetros que determinan en cierto modo el trazado en planta y en alzado será la velocidad de proyecto, que para la alternativa elegida como optima después de realizar el estudio de las mismas es de 50 km/h. Estos parámetros son los considerados por la norma como los parámetros necesarios para realizar la obra desde el punto de vista de la buena ejecución, no siendo estos de obligado cumplimiento al tratarse de una carretera de entidad local.

La velocidad específica, la cual es definida por la Instrucción 3.1-IC como la máxima velocidad que puede mantenerse a lo largo de un elemento de trazado considerado aisladamente en condiciones de seguridad y comodidad, bajo la hipótesis de que el pavimento se encuentre húmedo y los neumáticos en buen estado y que las condiciones meteorológicas, del tráfico y legales son tales que no imponen limitaciones a la velocidad, de tal manera que será esta la que determine la velocidad del proyecto de la carretera. En la alternativa elegida como óptima se ha fijado como velocidad específica 50 km/h en toda la longitud del trazado asignándole por tanto la categoría de carretera de clase C-50, la cual se encuentra incluida dentro del grupo III.

A continuación se adjunta una tabla en la que pueden verse las desviaciones entre lo que marca la norma y los parámetros realmente empleados en el diseño los cuales han sido tomados debido a condicionantes externos.

		SEGÚN LA NORMA	SEGÚN PROYECTO
VELOCIDAD DE PROYECTO		50 km/h	
TIPO DE TERRENO		ONDULADO $5 < i < 15$	
RADIO MINIMO		85 m.	70 m.
SECCIÓN TIPO		3.5+ Sobreanchos	3.5+ Sobreanchos
INCLINACIÓN MÁXIMA DE LA RASANTE		7%	10.36%
INCLINACIÓN MÍNIMA DE LA RASANTE		0.5%	1.35%
LONGITUD MÍNIMA		12.712 m.	69.5m
ACUERDO VERTICAL CONVEXO	KV MINIMO	303	800
	KV RECOME	1085	
ACUERDO VERTICAL CONCAVO	KV MINIMO	568	329
	KV RECOME	1374	

2.4. Condicionantes del trazado

La configuración urbanística del propio municipio ha dificultado el planteamiento de posibles alternativas las cuales resultarían más ventajosas en diferentes aspectos, siendo las alternativas propuestas las únicas opciones válidas para solventar el problema planteado.

El diseño de las diferentes propuestas de trazado se ha llevado a cabo de tal manera que ninguna vivienda resulte afectada, lo cual ha sido otro condicionante importante a la hora de proponer las soluciones.

El diseño geométrico se ha diseñado bajo la premisa de que se ajuste lo máximo posible a la topografía existente de tal manera que los desmontes y terraplenes a ejecutar no sean excesivos, reduciendo de esta manera tanto el coste económico como el impacto ambiental en la zona de emplazamiento de las obras.

3. TRAZADO GEOMÉTRICO DE LA CARRETERA PRINCIPAL.

3.1. Trazado en planta.

3.1.1. Definición general.

El trazado en planta estará formado por una sucesión de alineaciones rectas, clotoides y curvas circulares, este se ve condicionado en gran medida a las características topográficas y a la morfología del entramado urbano.

3.1.2. Alineaciones rectas.

La recta se define como aquel elemento de trazado que está especialmente indicado en carreteras de dos carriles para obtener suficientes oportunidades de realizar adelantamientos y en cualquier tipo de carretera para adaptarse a condicionamientos externos obligados como pueden ser (infraestructuras existentes, terrenos llanos, etc.).

Para evitar problemas relacionados con el cansancio, deslumbramientos, excesos de velocidad, etc., será deseable limitar las longitudes máximas de las alineaciones rectas y, para que se produzca una acomodación y adaptación a la conducción, es deseable establecer unas longitudes mínimas de las alineaciones rectas. Estas longitudes, según la norma 3.1 I-C de trazado, serán las dadas por las siguientes expresiones.

	Velocidad de proyecto 50 km/h
1-Lmin,s	$1,39 \times V_p = 1,39 \times 50 = 69.5 \text{ m.}$
2-Lmin,o	$2,78 \times V_p = 2,78 \times 50 = 139 \text{ m.}$
3-Lmax	$16,70 \times V_p = 16,70 \times 50 = 835 \text{ m.}$

Siendo:

1-Lmin,s= Longitud mínima (m) para trazados en "S"

2-Lmin,o=Longitud mínima (m) para el resto de casos.

3-Lmax= Longitud máxima (m)

-Vp= Velocidad de proyecto (km/h)

En la siguiente tabla se muestra las alineaciones rectas utilizada en el diseño en planta de la alternativa elegida como optima, mostrando mediante código de colores su cumplimiento con respecto a la norma.

PK Inicial	PK Final	Long	Tipo	Vp	Lmin,s	Lmin,o	Lmax
140.170	152.882	12.712	2-3	50		139	835
306.868	405.515	98.647	2-3	50		139	835
537.886	911.469	373.58	1-3	50	69.5		835
1457.563	1480.15	22.593	2-3	50		139	835
1678.470	2050.966	382.57	1-3	50	69.5		835
2429.750	2446.168	16.434	2-3	50		139	835

3.1.3. Alineaciones curvas circulares

Fijada la velocidad de proyecto, el radio mínimo a emplear en las curvas circulares dependerá directamente de:

- El peralte y el rozamiento transversal.
- Visibilidad de parada en toda su longitud.
- Coordinación entre planta y alzado.

Siguiendo las indicaciones establecidas por la Instrucción de Trazado 3.1-IC, el radio mínimo a adoptar en las curvas circulares, para una carretera convencional de velocidad de proyecto de 50 km/h, será de 85 metros.

PK Inicial	PK Final	Longitud	R. Norma	R.Proyecto	Cumple
0.000	122.170	122.170	85	200	SI
196.097	264.863	68,767	85	70	SI
457.712	486.532	28.82	85	200	SI
966.573	1406.990	440.417	85	240	SI
1508.080	1628.080	120.805	85	163	SI
2132.101	2365.033	232.932	85	163	SI
2486.779	2582.205	95.426	85	180	SI

En el apéndice 1 del presente anejo se detallan los radios adoptados en cada una de las curvas circulares que constituyen el trazado.

3.1.4. Curvas de transición.

Las curvas de transición tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura de la traza y absorber la transición del peralte entre las alineaciones curvas y rectas.

La instrucción 3.1.I.C establece como curva de transición a adoptar, la siguiente expresión:

$$A^2 = R \cdot L$$

Donde:

-R=Radio de curvatura en un punto cualquiera.

-L= Longitud de la curva de transición entre su punto de inflexión y el punto de radio R.

-A= Parámetro de la clotoide.

Según la norma 3.1-I.C de Trazado, el parámetro mínimo a disponer para las curvas de transición viene dado por el valor máximo de las siguientes expresiones.

$$A = \sqrt{\frac{V_e \cdot R_o}{46,656 \cdot J} \cdot \left[\frac{V_e}{R_o} - 1,27 \cdot \left(\frac{P_o - P_1}{1 - \frac{R_o}{R_1}} \right) \right]}$$

$$A_{min} = \sqrt{\frac{V_e \cdot p \cdot R}{1,1}}$$

$$A_{min} = \frac{R_o}{3}$$

$$A_{min} = \sqrt[4]{12 \cdot R_o^3}$$

$$A_{min} = R_o \cdot \sqrt{\frac{\pi \cdot \omega}{500}}$$

En el diseño del trazado a sido necesario disponer un total de 13 curvas de transición como nexo entre alineaciones curvas y rectas. Los parámetros y distancias adoptados para esta tipología de diseño han sido los siguientes.

PK Inicial	PK Final	Longitud	Parámetros
122.170	140.170	18.00	60
152.882	196.097	43.214	55
264.863	306.868	42.005	54.22
405.515	457.712	52.197	115
486.532	537.886	51.353	115
911.469	966.573	55.104	115
1406.990	1457.563	39.669	115
1480.150	1508.080	27.938	115
1628.080	1678.470	50.390	80
2050.966	2132.101	81.13	115
2365.033	2429.75	65.962	115
2466.168	2486.168	39.349	115
2582.205	2632.205	50.138	95

3.1.5. Transición del peralte

La instrucción de trazado 3.1 I.C, establece que la transición de este entre los diferentes elementos de diseño deberá llevarse a cabo teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Características dinámicas aceptables para el vehículo.
- Correcta evacuación de las aguas sobre la calzada.
- Sensación de conducción agradable y segura.

Para que se produzca la variación de peralte de acuerdo a los criterios anteriormente descritos, será necesario disponer de una longitud mínima, de tal forma que no se supere un determinado valor máximo de la inclinación que cualquier borde de la calzada con el eje de giro del peralte. Esta inclinación se limitara a un valor definido por la siguiente expresión:

$$ip_{max} = 1.8 - 0.01 \cdot V_p$$

Donde:

- ip_{max} = Máxima inclinación de cualquier borde de la calzada respecto al eje de la misma.
- V_p = Velocidad de proyecto expresada en Km/h.

Por lo que para este caso se establece que la máxima inclinación permitida es del 1.3%.

La longitud de tramo de transición de peralte tendrá por tanto una longitud mínima definida por la siguiente ecuación:

$$L_{min} = \frac{p_f - p_i}{ip_{max}} \cdot B$$

Donde:

- L_{min} =Longitud mínima del tramo de transición de peralte (m)
- P_f =Peralte final con su signo (%)

- P_i =Peralte inicial con su signo (%)

- B =Distancia del borde de la calzada al eje de giro del peralte (m)

Para las alineaciones rectas se establecerá como peralte en toda su longitud el bombeo de la calzada (-2%, -2%), produciéndose el desvanecimiento de este en dicha alineación inmediatamente antes de la tangente de entrada de la curva de transición, mediante la cual se alcanzara de manera gradual el valor máximo de inclinación en curva del ($\pm 7\%$, $\pm 7\%$) dependiendo el signo de cada margen de la orientación que tome la curva a peraltar.

3.2. Trazado en alzado

3.2.1. Definición general

La definición del alzado se ha realizado bajo la premisa de que la rasante de proyecto se ajuste lo máximo posible a la topografía existente, con el fin de minimizar el movimiento de tierras, y por tanto el coste e impacto visual de la obra. Cabe destacar que aunque se trata de una carretera de entidad local y no es de obligado cumplimiento los parámetros definidos en la instrucción vigente correspondiente, nos hemos ajustado siempre que ha sido posible a dichos valores con el objeto de fomentar la seguridad y comodidad de los usuarios.

3.2.2. Inclinación de la rasante

La norma 3.1 IC establece unos valores máximos y mínimos de inclinación de la rasante en rampas y pendientes en función de la velocidad de proyecto. A continuación se realiza una comparativa con las pendientes establecidas en proyecto y las especificadas en la norma.

Vp=50 km/h	P. de proyecto %	P. recomendada	P. Excepcionales
P Máxima %	10,36	7	10%
P Mínima %	1,32	0.5	0.2%

La norma establece que los valores definidos como excepcionales podrán incrementarse en un uno por ciento (1%) en casos suficientemente justificados,

ya sea por la topografía del terreno o por una baja intensidad de tráfico (IMD<3000). En nuestro caso los datos consultados sobre intensidades de tráfico de los aforos cercanos y a partir de los cuales se ha realizado el estudio de tráfico del presente proyecto, muestran valores inferiores (IMD=2179) a los indicados por la norma a la hora de poder llegar a incrementar hasta el 1% el valor excepcional, por lo que el valor máximo de inclinación adoptado por la rasante de proyecto se ajustaría a lo establecido en la normativa.

3.2.3. Acuerdos verticales.

La curva de acuerdo será una parábola de eje vertical que responde a la siguiente ecuación:

$$y = \frac{x^2}{2 \cdot K_v}$$

Siendo K_v el radio de la circunferencia oscultriz en el vértice de dicha parábola, denominado comúnmente “parámetro”, cumpliéndose:

$$K_v = \frac{L}{\theta}$$

Donde:

- L= Longitud de la curva de acuerdo.
- θ = Valor absoluto de la diferencia algebraica de las inclinaciones en los extremos del acuerdo en tanto por uno.

Los valores recomendados por la norma para el diseño de los acuerdos verticales para la velocidad de proyecto establecida son:

ACUERDO VERTICAL CONVEXO	Kv mínimo	303
	Kv recomendado	1085
ACUERDO VERTICAL CÓNCAVO	Kv mínimo	568
	Kv recomendado	1374

A continuación se recogen los acuerdos verticales usados en la definición en alzado del vial:

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)
2.676007	8.921	329.573	18.574	509.416	0.030 14.114	508.920 509.297	23.035	509.656	0.030
5.382845	2.318	890.365	77.930	512.611	76.771	512.549	79.089	512.677	0.001
5.643194	78.187	1656.000	152.497	516.819	113.403	514.613	191.590	520.871	0.461
10.364602	27.438	800.000	511.268	554.004	497.549	552.583	524.987	554.956	0.118
6.934851	66.350	800.000	683.345	565.938	650.169	563.637	716.520	565.487	0.688
-1.358954	112.678	2650.000	1162.117	559.431	1105.778	560.197	1218.456	561.061	0.599
2.893054	72.032	855.000	1721.035	575.601	1685.019	574.559	1757.051	573.609	0.759
-5.531730	36.788	1656.000	2142.327	552.296	2123.933	553.314	2160.722	550.870	0.102
-7.753237	90.694	1656.000	2394.388	532.754	2349.041	536.270	2439.735	531.721	0.621
-2.276524							2626.003	527.481	

4. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA PRINCIPAL.

4.1. Sección tipo.

La traza del vial proyectado presenta dos secciones tipo, ambas secciones están compuestas por una calzada única con dos carriles, uno para cada sentido de circulación, tal y como se establece para las carreteras convencionales con una velocidad de proyecto de $V_p=50$ km/h. La sección tipo definida en planos como “Sección tipo Nº1” se adoptara para el nuevo acceso desde su inicio hasta el PK 2+387, a partir del cual se establecerá la sección tipo definida como “Sección tipo Nº2 Urbana”, aplicándose esta también para el ramal de acceso al aparcamiento y la calle que conecta con el entramado urbano.

La sección tipo nº1 se caracteriza por:

- 2 Carriles de 3,5 metros más sobre anchos en curva.
- 2 Arcenes de 1,5 metros
- 2 Bermas de 1 metro.
- Cuneta pie desmonte/cuneta coronación terraplén



La sección tipo N°2 urbana se caracteriza por:

- 2 Carriles de 3,5 metros mas sobreancho en curvas.
- 2 Aceras de 1.5 metros.
- Cuneta pie desmonte/cuneta coronación terraplén.

Los taludes proyectados en ambas secciones han sido el 1V/1H para los desmontes y el 2V/3H para los terraplenes.

Todas las secciones empleadas en el presente proyecto se encuentran representadas de manera gráfica en el correspondiente plano constructivo en el DOC N°2 del presente proyecto.

4.2. Bombeo

El bombeo de la plataforma en recta se proyectará de modo que se evacuen con facilidad las aguas superficiales, y que su recorrido sobre la calzada sea mínimo. La calzada y los arcenes se dispondrán con una misma inclinación transversal mínima del 2% hacia cada lado, a partir del eje de la calzada. Las bermas se dispondrán con una inclinación transversal del 2% hacia el exterior de la plataforma.

4.3. Pendientes transversales en curva.

En curvas circulares y de transición, la pendiente transversal de la calzada arcenes y berma coincidirá con el peralte en cada uno de los PKS.

4.4. Sobre ancho en curva

Las secciones transversales en planta de los tramos en curva, serán las mismas que en los tramos rectos, salvo en lo referente a sobreancho de carriles y pendientes transversales.

En alineaciones circulares de radio inferior a 250 metros, habrá que introducir un sobreancho en la sección de forma que el ancho total en metros de cada carril sea:

$$3.5 + \frac{l^2}{2 \cdot R_h}$$

Siendo:

- l = longitud del vehículo, medida entre su extremo delantero y el eje de las ruedas traseras (m).
 - Rh = radio del eje en la curva horizontal (m).
- Salvo en casos excepcionales y convenientemente justificados, se considerará el valor l= 9 m.

El sobreancho se obtendrá linealmente, en una longitud de transición mínima de treinta metros (30 m) desarrollada a lo largo de la clotoide, aumentando progresivamente los anchos de los carriles hasta alcanzar los valores de los sobreanchos totales en el inicio de la curva circular.

El sobreancho no se obtendrá disminuyendo el ancho de los arcenes.

5. VISIBILIDAD DE LA CARRETERA PRINCIPAL.

5.1. Introducción.

La Norma 3.1-IC, establece que, en cualquier punto de la carretera, el usuario deberá tener una visibilidad mínima para realizar maniobras de manera segura.

Esta visibilidad estará ligada a la velocidad de los vehículos, del tipo de maniobra y de la forma, dimensiones y disposición de los diferentes elementos de trazado.

Se recomienda respetar los siguientes parámetros de visibilidad.

- Visibilidad de parada
- Velocidad de adelantamiento.
- Visibilidad de cruce

5.2. Distancia de parada.

La distancia de parada, denominada de aquí en adelante como D_p , viene definida por la norma de trazado 3.1-IC como la distancia total recorrida por un vehículo el cual debe detenerse tan rápido como le sea posible, medida está desde el instante en que aparece el objeto el cual motiva la detención. La distancia de parada comprende la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado. Dicha distancia puede expresarse de la siguiente manera:

$$D_p = \frac{V \times t_p}{3.6} + \frac{V^2}{254 \times (f_l + i)}$$

Donde

- D_p = Distancia de parada (m).
- V = Velocidad (km/h)
- f_l = Coeficiente de rozamiento longitudinal rueda-pavimento.
- i = Inclinación de la rasante (tanto por uno).
- t_p = Tiempo de percepción y reacción (s).

Se considera como distancia de parada mínima la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto ($V_p=50$ km/h), siendo deseable calcularla con un incremento en 20 km/h, por lo que para el cálculo el valor tomado será el de 70 km/h.

Los coeficientes de rozamiento longitudinal se obtendrán de la tabla 3.1 de la instrucción en función de la velocidad, siendo $f_l=0,390$ para una velocidad de proyecto de 50 km/h, mientras que para una velocidad de proyecto de 70 km/h el coeficiente será de $f_l=0,348$.

Se tomaran dos segundos como valor para el tiempo de percepción y reacción.

Los resultados de dicho cálculo se podrán consultar en el apéndice 4 del presente anejo.

5.3. Visibilidad de parada.

Se define como la distancia a lo largo de un carril que existe entre un obstáculo situado sobre la calzada y la posición de un vehículo que circula hacia dicho obstáculo.

A efectos de la aplicación de la norma 3.1-IC, las alturas del obstáculo y del punto de vista del conductor sobre la calzada se fija en 20 cm, y 1,10 m, respectivamente

La distancia del punto de vista al obstáculo se medirá a lo largo de una línea paralela al eje de la calzada y trazada a 1,5 metros del borde derecho de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

La velocidad de parada se calculara siempre para condiciones óptimas de iluminación, salvo en el dimensionamiento de los acuerdos verticales cóncavos, en cuyo caso se consideran las condiciones de conducción nocturna

La visibilidad de parada será igual o superior a la distancia de parada mínima, siendo deseable que supere la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto incrementada en veinte kilómetros por hora. En cualquiera de estos casos se puede decir que existe visibilidad de parada.

En la mayoría de la ocasiones la visibilidad de parada es superior a la distancia de parada mínima

Esto se deberá tener en cuenta a la hora de establecer la señalización de la carretera, limitando la velocidad en aquellos puntos en los que sea necesario para mejorar posibles zonas problemáticas.

5.4. Distancia de adelantamiento.

Se definirá como distancia de adelantamiento D_a , la distancia necesaria para que un vehículo pueda adelantar a otro que circula a menor velocidad, en presencia de un tercero el cual circula en sentido contrario.

En la instrucción 3.1-IC de trazado se presenta una tabla (3.2) en la que se indica esta distancia adelantamiento en función de la velocidad de proyecto. Para nuestra velocidad de proyecto $V_p=50$ km/h se define una distancia de adelantamiento de 300 metros.

5.5. Visibilidad de adelantamiento

Se considerará como visibilidad de adelantamiento a la distancia que existe a lo largo del carril por el que se realiza el mismo entre el vehículo que efectúa la maniobra de adelantamiento y la posición del vehículo que circula en sentido opuesto, en el momento en que puede divisarlo, sin que luego desaparezca de su vista hasta finalizar el adelantamiento.

Para el cálculo de la visibilidad de adelantamiento, se considerará que el punto vista del conductor al igual que el del vehículo contrario se sitúa a un metro con diez centímetros (1.10 m) sobre la calzada.

La distancia entre el vehículo que adelanta y el que circula en sentido opuesto se medirá a lo largo del eje de la carretera.

En carreteras de dos sentidos en una calzada, se dice que existe visibilidad de adelantamiento donde ésta sea superior a la distancia de adelantamiento. La proporción deseable, según la instrucción 3.1-IC, de la visibilidad de adelantamiento así definida es del 40 % por cada sentido de circulación, y debe estar lo más uniformemente repartida que sea posible. La proporción existente de adelantamiento en la vía de diseño es del 28%.

En el anejo de Señalización del presente proyecto se contabiliza la longitud del trazado, en ambos sentidos, donde se puede adelantar, incluidas las zonas de preaviso.

5.6. Distancia de los cruces.

Todas las intersecciones que se realizan a lo largo del recorrido son a nivel ya que las IMD son suficientemente pequeñas como para no ser necesaria la realización de una intersección a distinto nivel.

Se define como distancia de cruce D_c , la distancia recorrida por un vehículo sobre una vía preferente, durante el tiempo que otro emplea en atravesar la vía.

Se calculará mediante la siguiente fórmula:

$$D_c = \frac{V \times t_c}{3.6}$$

Siendo:

- D_c = Distancia de cruce (m.)
- V = Velocidad de la vía preferente.
- t_c = Tiempo en segundos que se tarda en realizar la maniobra completa del cruce, obteniéndose dicho valor a partir de la siguiente expresión.

$$t_c = t_p + \sqrt{\frac{2 \times (3 + l + w)}{9.8 \times j}}$$

Siendo:

- t_p = Tiempo de percepción y reacción del conductor, en segundos. Se toma constante e igual a 2 s.
- l = La longitud en m del vehículo que atraviesa la vía principal. Se considerara un vehículo rígido de longitud de 10 metros.
- W = Anchura de carriles, siendo en este caso dos carriles a cruzar.
- J = Aceleración del vehículo que realiza la maniobra de cruce, en unidades g. Se toma el valor de 0,075,



Se considera como distancia de cruce mínima la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto de la vía preferente.

El tiempo de cruce t_c calculado es de 8,7 segundos. Por tanto para una velocidad de proyecto de 50 km/h, la distancia de cruce mínima será $D_{c,min}=120$ metros,

5.7. Visibilidad en los cruces.

Se entiende por visibilidad de cruce la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intercepta su trayectoria, medida a lo largo del eje de su carril. Está determinada por la condición de que el conductor del vehículo de la vía preferente pueda ver si un vehículo se dispone a cruzar sobre dicha vía.

Se supone que el vehículo que realiza la maniobra de cruce parte del reposo y está situado a una distancia, medida perpendicularmente al borde del carril más próximo de la vía preferente, de 3 metros.

La altura del punto de vista del conductor será de un (1.10 m).

Todas las intersecciones se proyectarán de manera que tengan una visibilidad de cruce superior a la distancia de cruce mínima, siendo deseable que supere a la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto incrementada en 20 km/h. En cualquiera de estos casos se dice que existe visibilidad de cruce.

En el anejo de señalización se analiza la visibilidad de cruce para la correspondiente señalización de esta

6. GLORIETA.

6.1. Descripción general.

Para el diseño de la glorieta se han tenido en cuenta las “Recomendaciones para el diseño de glorietas en carreteras urbanas” de la dirección de carreteras (1995).

Se proyecta una glorieta con el objeto de que esta conecte el nuevo acceso con el entramado urbano existente proporcionando un flujo fluido en la zona. Se proyecta una glorieta con un radio de 15 metros al eje de la misma.

Estos elementos se caracterizan por su elevada capacidad para distribuir el tráfico de una forma eficiente.

A continuación, se expone brevemente una serie de ventajas del empleo de la rotonda para resolver la intersección.

· Ventajas:

- o Se trata de un diseño que resuelve automáticamente todos los movimientos posibles en una intersección, incluidos los cambios de sentido en todas las vías y la rectificación de errores.
- o Permiten capacidades altas de tráfico sin regulación semafórica.
- o Son muy útiles para imponer un cierto control en la velocidad de circulación en una vía.
- o Todas tienen la misma estructura y funcionan de igual modo. Ello significa, que el conductor que ha conocido una glorieta, al identificar otra, conoce su funcionamiento, lo que le sitúa en inmejorables condiciones para cruzarla. Esta característica dota a las glorietas de mayor seguridad y fluidez.
- o Gran ductibilidad. Es una solución “blanda”, fácilmente modificable.
- o Las glorietas resultan marcadamente más seguras para el automóvil que el resto de intersecciones a nivel, mostrando reducciones de accidentes entre el 40 y el 70% tras su construcción, y porcentajes que se elevan hasta el 90% cuando se consideran accidentes mortales.
- o Permite un tratamiento paisajístico o monumental mediante la utilización de su espacio y, concretamente, de su isleta central.
- o Además, la reducción de visibilidad que consiguen las glorietas en la circulación se produce, en gran medida, por la percepción que

tienen los conductores de la percepción de un obstáculo en su camino (el islote central de la glorieta) que les obliga a frenar para desviar su trayectoria y rodearlo. Es decir, las glorietas actúan como reductores de velocidad, por lo que suelen ejecutarse en las entradas a poblaciones.

Su implantación está pensada para que la libertad de movimientos de los usuarios sea total sin ningún tipo de espera más que el propio tráfico existente en el momento. Este elemento permite a los usuarios acceder a los centros escolares ya sea desde el centro urbano o desde la intersección de la N-VI con La autovía A-6 permitiendo posteriormente el retorno por el mismo itinerario, o en su caso tomar una dirección distinta a la de origen.

6.2. Definición geométrica

6.2.1. Calzada anular.

-ANCHURA: Para este tipo de elementos con las características del presente proyecto se recomienda una anchura mínima de sus carriles de 5 metros, dado que las condiciones del terreno lo permitían, y que por dicha sección pasara un elevado número de vehículos de grandes dimensiones se ha decidido dotar una anchura de carril constante de 5.68 metros. Se disponen dos carriles de circulación. La sección transversal elegida es la siguiente.

-2 carriles de circulación de 5,68 metros.

-Islote central de 8 metros.

-PERALTE: En estos elementos la disposición del peralte no es imprescindible desde el punto de vista de la seguridad del vehículo en el giro, debido a las bajas velocidades a las que se circula por ellas, no obstante se suele disponer de un peralte transversal constante entorno al 7% dirigida hacia el exterior de esta, con el objeto principal de mejorar el drenaje de la calzada, evitando el estancamiento del agua en la calzada, con el correspondiente peligro que esto supone para la circulación.

Como inconveniente a dicha disposición cabe resaltar que dicha pendiente transversal minora la comodidad del usuario al aumentar ligeramente el par de vuelco, aunque dadas las bajas velocidades de circulación, esto no supone un aumento sensible del riesgo. No obstante, las ventajas que proporciona suelen anteponerse a los inconvenientes citados.

La definición geométrica (planta, alzado, peraltes) de esta se adjunta en los correspondientes apéndices del presente anejo

6.2.2. Ramales de entrada y salida a la glorieta.

Constituye, probablemente, la característica más importante de cara a las condiciones de seguridad y capacidad de una glorieta, ya que, la mayoría de los accidentes se producen por pérdidas de control en las entradas y la anchura y otras características de éstas inciden notablemente en el cálculo de su capacidad máxima.

Las funciones principales de la geometría de una entrada son: conducir a los vehículos entrantes a la línea de ceda el paso a una velocidad adecuada, dotarles de una visibilidad necesaria y orientarlos hacia la calzada anular en un ángulo que garantice la mayor fluidez y seguridad en la maniobra de entrada.

Resumiendo se recomiendan las siguientes medidas:

- o La construcción de isletas que canalicen el tráfico de entrada a las glorietas.
- o El ángulo de entrada a la calzada circular debería estar comprendido entre los 20 y 60°.
- o El radio de giro de la flexión de entrada debe aproximarse al del anillo.
- o La anchura de los carriles de entrada debería ser de 4 m. como mínimo.
- o La formalización de las entradas debe impedir físicamente la formación en la línea de ceda el paso de más filas de espera que el número de carriles previstos.



A la inversa de las entradas, la geometría de las salidas debe tener como objetivo principal facilitar a los vehículos el abandono de la calzada circular y aumentar su velocidad hasta la recomendada en la carretera en que se integran.

Por ello se recomienda:

- o Utilizar curvas de radio no inferior a 20 m para la salida de las glorietas.
- o La anchura de los carriles de salida recomendables sería de 4.5 m.

7. REPOSICIÓN DE LOS ACCESOS.

Para la reposición de los accesos afectados se propone una sección tipo a disponer. La definición en planta y alzado de estos accesos no ha sido posible llevarla a cabo en el presente proyecto debido a las limitaciones técnicas del mismo, dado que el programa de trazado utilizado para el diseño viene acotado en el número de ejes a emplear, al tratarse de una versión educacional, siendo 10 el máximo de número de ejes, los cuales han sido empleados en la modelización de la infraestructura existentes en sus puntos de conexión, así como los propios ejes de proyecto.

No obstante la adecuación de estos accesos a la nueva traza se realizaría mediante la elevación de la rasante de los mismos hasta la cota a la que se encuentra la traza en dicha intersección. La reposición de estos accesos está contemplada en la partida alzada de abono integra reservada a la reposición de servicios existentes.

APÉNDICE 1: Listado de trazado en planta

**-Eje nuevo acceso.**

PROYECTO MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD A EL TERMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA DEL BIERZO : PROYECTO ACCESO VILLA
EJE 1: 1: EJE NUEVO ACCESO

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	0.000	0.000	679926.431	4718611.898	-18.000		334.5151	679917.143	4718596.480
2 CIRC.	122.170	0.000	679926.431	4718611.898	200.000		334.5151	680029.628	4718783.218
CLOT.	18.000	122.170	679846.830	4718702.070		60.000	373.4030	679840.024	4718718.732
3 RECTA	12.712	140.170	679840.024	4718718.732			376.2678	-0.3642098	0.9313169
CLOT.	43.214	152.882	679835.394	4718730.571		55.000	376.2678	679835.394	4718730.571
4 CIRC.	68.767	196.097	679823.918	4718772.044	70.000		395.9186	679893.774	4718776.529
CLOT.	42.005	264.863	679851.270	4718832.148		54.225	58.4588	679888.898	4718850.437
5 RECTA	98.647	306.868	679888.898	4718850.437			77.5597	0.9385154	0.3452375
CLOT.	52.197	405.515	679981.480	4718884.493		115.000	77.5597	679981.480	4718884.493
6 CIRC.	28.820	457.712	680044.625	4718903.847	200.000		88.0838	680081.843	4718707.340
CLOT.	51.353	486.532	680044.744	4718903.869		115.000	88.1223	680110.596	4718908.907
7 RECTA	373.583	537.886	680110.596	4718908.907			98.6464	0.9997740	0.0212601
CLOT.	55.104	911.469	680484.095	4718916.849		115.000	98.6464	680484.095	4718916.849
8 CIRC.	440.417	966.573	680539.069	4718920.126	-240.000		91.3380	680506.515	4719157.908
CLOT.	39.669	1406.990	680727.538	4719251.442		115.000	374.5138	680702.260	4719300.370
9 RECTA	22.593	1457.563	680702.260	4719300.370			367.2054	-0.4926536	0.8702255
CLOT.	27.938	1480.150	680703.360	4719300.406		115.000	376.2678	679835.394	4718730.571
10 CIRC.	120.805	1508.080	680704.492	4719296.427	-163.000		367.2054	680562.645	4719216.124
CLOT.	50.390	1628.080	680574.275	4719378.709		80.000	304.5458	680535.038	4719378.360
11 RECTA	382.579	1678.470	680535.038	4719378.360			296.8783	-0.9987980	-0.0490162
CLOT.	81.130	2050.966	680141.805	4719359.062		115.000	296.8783	680141.805	4719359.062
12 CIRC.	232.932	2132.101	680060.939	4719361.803	163.000		312.7225	680093.298	4719521.558
CLOT.	65.962	2365.033	679930.572	4719531.020		115.000	3.6974	679948.549	4719609.910
13 RECTA	16.434	2429.750	679948.549	4719609.910			19.5417	0.3021617	0.9532567
CLOT.	39.349	2446.168	679949.665	4719615.345		115.000	98.6464	0.9997740	0.0212601
14 CIRC.	95.426	2486.779	679960.820	4719648.623	180.000		19.5417	680132.406	4719594.233
CLOT.	50.138	2582.205	680011.875	4719727.921		95.000	53.2917	680052.032	4719757.871
CLOT.	15.000	2632.344	680052.032	4719757.871		15.000	62.1582	680052.032	4719757.871
15 CIRC.	0.000	2647.344	680062.777	4719768.098	-15.000		30.3272	680049.447	4719774.977
		2647.344	680062.777	4719768.098			30.3272		

**-Eje glorieta Instituto.**

PROYECTO MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD A EL TERMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA DEL BIERZO : PROYECTO ACCESO VILLA
EJE 1: 6: EJE GLORIETA INSTITUTO

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	CIRC.	94.248	0.000	680064.447	4719774.977	-15.000		0.0000	680049.447	4719774.977
			94.248	680064.447	4719774.977			0.0000		

-Eje ramal aparcamiento.

PROYECTO MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD A EL TERMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA DEL BIERZO : PROYECTO ACCESO VILLA
EJE 1: 5: EJE APARCAMIENTO

=====

* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *

=====

DATO	TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1	RECTA	0.000	0.000	679944.429	4719596.803			319.0867	-0.9553916	0.2953419
	CLOT.	22.857	0.000	679944.429	4719596.803		40.000	319.0867	679944.429	4719596.803
2	CIRC.	111.365	22.857	679923.016	4719604.722	70.000		329.4805	679954.285	4719667.350
	CLOT.	5.544	134.222	679892.300	4719699.873		19.699	30.7620	679895.004	4719704.712
3	RECTA	81.159	139.766	679895.004	4719704.712			33.2829	0.4993132	0.8664216
4	RECTA	0.000	220.925	679935.528	4719775.030		127.7891	0.9062326	-0.4227795	
			220.925	679935.528	4719775.030			127.7891		



-Eje calle Instituto.

PROYECTO MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD A EL TERMINO MUNICIPAL DE VILAFRANCA DEL BIERZO : PROYECTO ACCESO VILLA
EJE 1: 8: EJE CALLE

=====
* * * LISTADO DE LAS ALINEACIONES * * *
=====

DATO TIPO	LONGITUD	P.K.	X TANGENCIA	Y TANGENCIA	RADIO	PARAMETRO	AZIMUT	Cos/Xc/Xinf	Sen/Yc/Yinf
1 CIRC.	0.000	0.000	680040.177	4719786.770	-15.000		257.5886	680049.447	4719774.977
2 CIRC.	110.271	0.000	680040.177	4719786.770	100.000		257.5886	679978.377	4719865.387
3 RECTA	11.124	110.271	679936.099	4719774.764			327.7891	-0.9062326	0.4227795
		121.394	679926.018	4719779.467			327.7891		

APÉNDICE 2: Listados de trazado en alzado.



-Eje nuevo acceso.

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
						0.030 508.920				
2.676007	8.921	329.573	18.574	509.416	14.114	509.297	23.035	509.656	0.030	2.707
5.382845	2.318	890.365	77.930	512.611	76.771	512.549	79.089	512.677	0.001	0.260
5.643194	78.187	1656.000	152.497	516.819	113.403	514.613	191.590	520.871	0.461	4.721
10.364602	27.438	800.000	511.268	554.004	497.549	552.583	524.987	554.956	0.118	-3.430
6.934851	66.350	800.000	683.345	565.938	650.169	563.637	716.520	565.487	0.688	-8.294
-1.358954	112.678	2650.000	1162.117	559.431	1105.778	560.197	1218.456	561.061	0.599	4.252
2.893054	72.032	855.000	1721.035	575.601	1685.019	574.559	1757.051	573.609	0.759	-8.425
-5.531730	36.788	1656.000	2142.327	552.296	2123.933	553.314	2160.722	550.870	0.102	-2.222
-7.753237	90.694	1656.000	2394.388	532.754	2349.041	536.270	2439.735	531.721	0.621	5.477
-2.276524							2626.003	527.481		



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	508.919	2.6760 %
14.114	tg. entrada	509.297	2.6760 %
20.000	KV 330	509.507	4.4621 %
23.035	tg. salida	509.656	5.3828 %
40.000	Rampa	510.570	5.3828 %
60.000	Rampa	511.646	5.3828 %
76.771	tg. entrada	512.549	5.3828 %
79.089	tg. salida	512.677	5.6432 %
80.000	Rampa	512.728	5.6432 %
100.000	Rampa	513.857	5.6432 %
113.403	tg. entrada	514.613	5.6432 %
120.000	KV 1656	514.999	6.0415 %
140.000	KV 1656	516.328	7.2493 %
160.000	KV 1656	517.898	8.4570 %
180.000	KV 1656	519.710	9.6647 %
191.590	tg. salida	520.871	10.3646 %
200.000	Rampa	521.743	10.3646 %
220.000	Rampa	523.816	10.3646 %
240.000	Rampa	525.889	10.3646 %
260.000	Rampa	527.962	10.3646 %
280.000	Rampa	530.034	10.3646 %
300.000	Rampa	532.107	10.3646 %
320.000	Rampa	534.180	10.3646 %
340.000	Rampa	536.253	10.3646 %
360.000	Rampa	538.326	10.3646 %
380.000	Rampa	540.399	10.3646 %
400.000	Rampa	542.472	10.3646 %
420.000	Rampa	544.545	10.3646 %
440.000	Rampa	546.618	10.3646 %
460.000	Rampa	548.691	10.3646 %
480.000	Rampa	550.764	10.3646 %
497.549	tg. entrada	552.583	10.3646 %
500.000	KV -800	552.833	10.0582 %
520.000	KV -800	554.594	7.5582 %
524.987	tg. salida	554.956	6.9349 %
540.000	Rampa	555.997	6.9349 %
560.000	Rampa	557.384	6.9349 %
580.000	Rampa	558.771	6.9349 %

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
600.000	Rampa	560.158	6.9349 %
620.000	Rampa	561.545	6.9349 %
640.000	Rampa	562.932	6.9349 %
650.169	tg. entrada	563.637	6.9349 %
660.000	KV -800	564.258	5.7060 %
680.000	KV -800	565.150	3.2060 %
700.000	KV -800	565.541	0.7060 %
705.648	Punto alto	565.561	-0.0000 %
716.520	tg. salida	565.487	-1.3590 %
720.000	Pendiente	565.440	-1.3590 %
740.000	Pendiente	565.168	-1.3590 %
760.000	Pendiente	564.896	-1.3590 %
780.000	Pendiente	564.624	-1.3590 %
800.000	Pendiente	564.352	-1.3590 %
820.000	Pendiente	564.081	-1.3590 %
840.000	Pendiente	563.809	-1.3590 %
860.000	Pendiente	563.537	-1.3590 %
880.000	Pendiente	563.265	-1.3590 %
900.000	Pendiente	562.993	-1.3590 %
920.000	Pendiente	562.722	-1.3590 %
940.000	Pendiente	562.450	-1.3590 %
960.000	Pendiente	562.178	-1.3590 %
980.000	Pendiente	561.906	-1.3590 %
1000.000	Pendiente	561.635	-1.3590 %
1020.000	Pendiente	561.363	-1.3590 %
1040.000	Pendiente	561.091	-1.3590 %
1060.000	Pendiente	560.819	-1.3590 %
1080.000	Pendiente	560.547	-1.3590 %
1100.000	Pendiente	560.276	-1.3590 %
1105.778	tg. entrada	560.197	-1.3590 %
1120.000	KV 2650	560.042	-0.8223 %
1140.000	KV 2650	559.953	-0.0676 %
1141.790	Punto bajo	559.952	0.0000 %
1160.000	KV 2650	560.015	0.6872 %
1180.000	KV 2650	560.228	1.4419 %
1200.000	KV 2650	560.592	2.1966 %
1218.456	tg. salida	561.061	2.8931 %
1220.000	Rampa	561.106	2.8931 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE	P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
1240.000	Rampa	561.685	2.8931 %	1940.000	Pendiente	563.489	-5.5317 %
1260.000	Rampa	562.263	2.8931 %	1960.000	Pendiente	562.382	-5.5317 %
1280.000	Rampa	562.842	2.8931 %	1980.000	Pendiente	561.276	-5.5317 %
1300.000	Rampa	563.420	2.8931 %	2000.000	Pendiente	560.170	-5.5317 %
1320.000	Rampa	563.999	2.8931 %	2020.000	Pendiente	559.063	-5.5317 %
1340.000	Rampa	564.578	2.8931 %	2040.000	Pendiente	557.957	-5.5317 %
1360.000	Rampa	565.156	2.8931 %	2060.000	Pendiente	556.851	-5.5317 %
1380.000	Rampa	565.735	2.8931 %	2080.000	Pendiente	555.744	-5.5317 %
1400.000	Rampa	566.314	2.8931 %	2100.000	Pendiente	554.638	-5.5317 %
1420.000	Rampa	566.892	2.8931 %	2120.000	Pendiente	553.532	-5.5317 %
1440.000	Rampa	567.471	2.8931 %	2123.933	tg. entrada	553.314	-5.5317 %
1460.000	Rampa	568.049	2.8931 %	2140.000	KV -1656	552.347	-6.5019 %
1480.000	Rampa	568.628	2.8931 %	2160.000	KV -1656	550.926	-7.7097 %
1500.000	Rampa	569.207	2.8931 %	2160.722	tg. salida	550.870	-7.7532 %
1520.000	Rampa	569.785	2.8931 %	2180.000	Pendiente	549.376	-7.7532 %
1540.000	Rampa	570.364	2.8931 %	2200.000	Pendiente	547.825	-7.7532 %
1560.000	Rampa	570.942	2.8931 %	2220.000	Pendiente	546.274	-7.7532 %
1580.000	Rampa	571.521	2.8931 %	2240.000	Pendiente	544.724	-7.7532 %
1600.000	Rampa	572.100	2.8931 %	2260.000	Pendiente	543.173	-7.7532 %
1620.000	Rampa	572.678	2.8931 %	2280.000	Pendiente	541.622	-7.7532 %
1640.000	Rampa	573.257	2.8931 %	2300.000	Pendiente	540.072	-7.7532 %
1660.000	Rampa	573.835	2.8931 %	2320.000	Pendiente	538.521	-7.7532 %
1680.000	Rampa	574.414	2.8931 %	2340.000	Pendiente	536.970	-7.7532 %
1685.019	tg. entrada	574.559	2.8931 %	2349.041	tg. entrada	536.270	-7.7532 %
1700.000	KV -855	574.861	1.1409 %	2360.000	KV 1656	535.456	-7.0914 %
1709.755	Punto alto	574.917	-0.0000 %	2380.000	KV 1656	534.159	-5.8837 %
1720.000	KV -855	574.856	-1.1983 %	2400.000	KV 1656	533.103	-4.6760 %
1740.000	KV -855	574.382	-3.5375 %	2420.000	KV 1656	532.288	-3.4682 %
1757.051	tg. salida	573.609	-5.5317 %	2439.735	tg. salida	531.721	-2.2765 %
1760.000	Pendiente	573.446	-5.5317 %	2440.000	Pendiente	531.715	-2.2765 %
1780.000	Pendiente	572.339	-5.5317 %	2460.000	Pendiente	531.260	-2.2765 %
1800.000	Pendiente	571.233	-5.5317 %	2480.000	Pendiente	530.805	-2.2765 %
1820.000	Pendiente	570.127	-5.5317 %	2500.000	Pendiente	530.349	-2.2765 %
1840.000	Pendiente	569.020	-5.5317 %	2520.000	Pendiente	529.894	-2.2765 %
1860.000	Pendiente	567.914	-5.5317 %	2540.000	Pendiente	529.439	-2.2765 %
1880.000	Pendiente	566.808	-5.5317 %	2560.000	Pendiente	528.983	-2.2765 %
1900.000	Pendiente	565.701	-5.5317 %	2580.000	Pendiente	528.528	-2.2765 %
1920.000	Pendiente	564.595	-5.5317 %	2600.000	Pendiente	528.073	-2.2765 %



P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
2620.000	Pendiente	527.618	-2.2765 %
2640.000	Pendiente	527.162	-2.2765 %
2647.344	Pendiente	526.995	-2.2765 %

-Eje glorieta Instituto.

```
=====
* * * ESTADO DE RASANTES * * *
=====
```

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT. DIF.PEN	
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
-0.048340					-0.030	527.033			79.988	526.995

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Pendiente	527.033	-0.0483 %
20.000	Pendiente	527.024	-0.0483 %
40.000	Pendiente	527.014	-0.0483 %
60.000	Pendiente	527.004	-0.0483 %
80.000	Pendiente	526.995	-0.0483 %
94.248	Pendiente	526.988	-0.0483 %



-Eje ramal aparcamiento.

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF. PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
					0.000	531.904				
1.994998	13.483	82.545	10.410	532.111	3.669	531.977	17.152	531.145	0.275	-5.334
-7.339333	13.483	387.124	23.894	530.178	17.152	531.145	30.635	529.446	0.059	0.483
-6.934748	0.961	281.483	31.116	529.394	30.635	529.446	31.596	529.343	0.000	0.341
-6.603770	95.218	1656.000	97.351	522.429	49.742	527.435	144.960	520.161	0.684	1.900
-4.765307	36.179	5800.130	163.049	519.299	144.960	520.161	181.139	518.324	0.028	-0.624
-5.389063	18.736	730.911	190.507	517.819	181.139	518.324	199.875	517.554	0.060	2.563
-2.825632	15.408	654.058	208.611	517.307	200.907	517.525	216.315	517.271	0.045	2.356
-0.469847							220.925	517.249		

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	531.904	1.9950 %
3.669	tg. entrada	531.977	1.9950 %
5.316	Punto alto	531.993	0.0000 %
17.152	tg. salida	531.145	-7.3393 %
17.152	tg. entrada	531.145	-7.3393 %
20.000	KV 387	530.747	-6.6037 %
30.635	tg. salida	529.446	-5.8564 %
30.635	tg. entrada	529.446	-5.8564 %
31.596	tg. salida	529.343	-5.5152 %
40.000	Pendiente	528.460	-5.5152 %
49.742	tg. entrada	527.435	-5.5152 %
60.000	KV 1656	526.389	-4.8957 %
80.000	KV 1656	524.530	-7.6880 %
100.000	KV 1656	522.913	-7.4803 %
120.000	KV 1656	521.538	-6.2725 %
140.000	KV 1656	520.404	-5.0648 %
144.960	tg. salida	520.161	-4.7653 %
144.960	tg. entrada	520.161	-4.7653 %
160.000	KV -5800	519.424	-5.0246 %
180.000	KV -5800	518.385	-5.3694 %
181.139	tg. salida	518.324	-5.3891 %
181.139	tg. entrada	518.324	-5.3891 %
199.875	tg. salida	517.554	-2.8256 %
200.000	Pendiente	517.551	-2.8256 %
200.907	tg. entrada	517.525	-2.8256 %
216.315	tg. salida	517.271	-0.4698 %
220.000	Pendiente	517.254	-0.4698 %
220.925	Pendiente	517.249	-0.4698 %

**-Eje calle Instituto**

=====

* * * ESTADO DE RASANTES * * *

=====

PENDIENTE	LONGITUD	PARAMETRO	VÉRTICE		ENTRADA AL ACUERDO		SALIDA DEL ACUERDO		BISECT.	DIF. PEN
(%)	(m.)	(kv)	PK	Z	PK	Z	PK	Z	(m.)	(%)
2.965103	8.591	101.666	17.594	527.538	0.034	527.017				
-5.485366	8.591	663.471	26.185	527.066	13.298	527.410	21.890	527.302	0.091	-8.450
-4.190481	56.526	450.000	61.008	525.607	21.890	527.302	30.481	526.886	0.014	1.295
					32.746	526.792	89.271	520.873	0.888	-12.561

P.K.	TIPO	COTA	PENDIENTE
0.000	Rampa	527.016	2.9651 %
13.298	tg. entrada	527.410	2.9651 %
16.313	Punto alto	527.455	0.0000 %
20.000	KV -102	527.388	-3.6267 %
21.890	tg. salida	527.302	-5.4854 %
21.890	tg. entrada	527.302	-5.4854 %
30.481	tg. salida	526.886	-4.1905 %
32.746	tg. entrada	526.792	-4.1905 %
40.000	KV -450	526.429	-5.8026 %
60.000	KV -450	524.824	-5.2470 %
80.000	KV -450	522.330	-7.6915 %
89.271	tg. salida	520.873	-7.7518 %
100.000	Pendiente	519.075	-7.7518 %
120.000	Pendiente	515.725	-7.7518 %
121.394	Pendiente	515.492	-7.7518 %

APÉNDICE 3. Listado de Peraltes.

**-Eje 1 Nuevo Acceso.**

Dato	P.K.	6	5	4	3	2	EJE	2	3	Dato	P.K.	6	5	4	3	2	EJE	2	3
ct	0.000				508.919	508.919	508.919	508.919	508.919	ct	260.000				528.341	528.236	527.962	527.687	527.582
de					-6.760	-5.260	0.000	5.260	6.760	de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420
p%					0.00	0.00	-0.00	-0.00		p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	20.000				509.431	509.451	509.507	509.358	509.305	ct	280.000				530.270	530.203	530.034	529.866	529.799
de					-5.687	-4.187	0.000	4.187	5.687	de					-5.269	-3.769	0.000	3.769	5.269
p%					-1.33	-1.33	3.55	3.55		p%					4.48	4.48	4.48	4.48	
ct	40.000				510.930	510.825	510.570	510.314	510.209	ct	300.000				532.165	532.148	532.107	532.036	532.006
de					-5.150	-3.650	0.000	3.650	5.150	de					-5.069	-3.569	0.000	3.569	5.069
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					1.14	1.14	2.00	2.00	
ct	60.000				512.007	511.902	511.646	511.391	511.286	ct	320.000				534.080	534.110	534.180	534.110	534.080
de					-5.150	-3.650	0.000	3.650	5.150	de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	80.000				513.089	512.984	512.728	512.473	512.368	ct	340.000				536.153	536.183	536.253	536.183	536.153
de					-5.150	-3.650	0.000	3.650	5.150	de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	100.000				514.217	514.112	513.857	513.601	513.496	ct	360.000				538.226	538.256	538.326	538.256	538.226
de					-5.150	-3.650	0.000	3.650	5.150	de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	120.000				515.359	515.254	514.999	514.743	514.638	ct	380.000				540.299	540.329	540.399	540.329	540.299
de					-5.150	-3.650	0.000	3.650	5.150	de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	140.000				516.432	516.402	516.328	516.253	516.223	ct	400.000				542.435	542.446	542.472	542.402	542.372
de					-5.215	-3.715	0.000	3.715	5.215	de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					2.00	2.00	2.00	2.00		p%					-0.74	-0.74	2.00	2.00	
ct	160.000				518.044	518.003	517.898	517.794	517.752	ct	420.000				544.642	544.613	544.545	544.474	544.444
de					-5.288	-3.788	0.000	3.788	5.288	de					-5.033	-3.533	0.000	3.533	5.033
p%					2.76	2.76	2.76	2.76		p%					1.93	1.93	2.00	2.00	
ct	180.000				519.984	519.908	519.710	519.513	519.436	ct	440.000				546.856	546.786	546.618	546.450	546.380
de					-5.361	-3.861	0.000	3.861	5.361	de					-5.078	-3.578	0.000	3.578	5.078
p%					5.11	5.11	5.11	5.11		p%					4.69	4.69	4.69	4.69	
ct	200.000				522.122	522.017	521.743	521.468	521.363	ct	460.000				549.049	548.944	548.691	548.437	548.332
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420	de					-5.124	-3.624	0.000	3.624	5.124
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	220.000				524.195	524.090	523.816	523.541	523.436	ct	480.000				551.123	551.018	550.764	550.509	550.404
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420	de					-5.131	-3.631	0.000	3.631	5.131
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	240.000				526.268	526.163	525.889	525.614	525.509	ct	500.000				553.095	553.018	552.833	552.648	552.570
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420	de					-5.086	-3.586	0.000	3.586	5.086
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					5.16	5.16	5.16	5.16	
ct					526.268	526.163	525.889	525.614	525.509	ct	520.000				554.715	554.679	554.594	554.510	554.474
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420	de					-5.041	-3.541	0.000	3.541	5.041
p%					7.00	7.00	7.00	7.00		p%					2.40	2.40	2.40	2.40	
										ct	540.000				555.983	555.987	555.997	555.927	555.897
										de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
										p%					-0.28	-0.28	2.00	2.00	



ct	560.000	557.284	557.314	557.384	557.314	557.284	ct	860.000	563.437	563.467	563.537	563.467	563.437
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	580.000	558.671	558.701	558.771	558.701	558.671	ct	880.000	563.165	563.195	563.265	563.195	563.165
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	600.000	560.058	560.088	560.158	560.088	560.058	ct	900.000	562.893	562.923	562.993	562.940	562.917
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-2.00	-2.00	1.53	1.53	
ct	620.000	561.445	561.475	561.545	561.475	561.445	ct	920.000	562.621	562.651	562.722	562.762	562.779
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.019	-3.519	0.000	3.519	5.019
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-2.00	-2.00	-1.14	-1.14	
ct	640.000	562.832	562.862	562.932	562.862	562.832	ct	940.000	562.263	562.319	562.450	562.581	562.637
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.062	-3.562	0.000	3.562	5.062
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-3.69	-3.69	-3.69	-3.69	
ct	660.000	564.158	564.188	564.258	564.188	564.158	ct	960.000	561.863	561.955	562.178	562.401	562.494
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.106	-3.606	0.000	3.606	5.106
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-6.18	-6.18	-6.18	-6.18	
ct	680.000	565.050	565.080	565.150	565.080	565.050	ct	980.000	561.548	561.653	561.906	562.160	562.265
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	700.000	565.441	565.471	565.541	565.471	565.441	ct	1000.000	561.276	561.381	561.635	561.888	561.993
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	720.000	565.340	565.370	565.440	565.370	565.340	ct	1020.000	561.004	561.109	561.363	561.616	561.721
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	740.000	565.068	565.098	565.168	565.098	565.068	ct	1040.000	560.733	560.838	561.091	561.344	561.449
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	760.000	564.796	564.826	564.896	564.826	564.796	ct	1060.000	560.461	560.566	560.819	561.073	561.178
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	780.000	564.524	564.554	564.624	564.554	564.524	ct	1080.000	560.189	560.294	560.547	560.801	560.906
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	800.000	564.252	564.282	564.352	564.282	564.252	ct	1100.000	559.917	560.022	560.276	560.529	560.634
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	820.000	563.981	564.011	564.081	564.011	563.981	ct	1120.000	559.684	559.789	560.042	560.295	560.400
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	840.000	563.709	563.739	563.809	563.739	563.709	ct	1140.000	559.595	559.700	559.953	560.206	560.311
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	



ct	1160.000	559.657	559.762	560.015	560.268	560.373	ct	1460.000	567.946	567.976	568.049	568.122	568.153
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.157	-3.657	0.000	3.657	5.157
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-2.00	-2.00	-2.00	-2.00	
ct	1180.000	559.869	559.974	560.228	560.481	560.586	ct	1480.000	568.422	568.482	568.628	568.774	568.834
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.171	-3.671	0.000	3.671	5.171
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-3.98	-3.97	-3.97	-3.98	
ct	1200.000	560.233	560.338	560.592	560.845	560.950	ct	1500.000	568.844	568.949	569.207	569.464	569.569
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	1220.000	560.748	560.853	561.106	561.359	561.464	ct	1520.000	569.423	569.528	569.785	570.043	570.148
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	1240.000	561.326	561.431	561.685	561.938	562.043	ct	1540.000	570.001	570.106	570.364	570.621	570.726
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	1260.000	561.905	562.010	562.263	562.517	562.622	ct	1560.000	570.580	570.685	570.942	571.200	571.305
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	1280.000	562.483	562.588	562.842	563.095	563.200	ct	1580.000	571.158	571.263	571.521	571.779	571.884
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	1300.000	563.062	563.167	563.420	563.674	563.779	ct	1600.000	571.737	571.842	572.100	572.357	572.462
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	1320.000	563.641	563.746	563.999	564.253	564.357	ct	1620.000	572.335	572.434	572.678	572.922	573.022
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.171	-3.671	0.000	3.671	5.171
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-6.64	-6.64	-6.64	-6.64	
ct	1340.000	564.219	564.324	564.578	564.831	564.936	ct	1640.000	573.101	573.147	573.257	573.367	573.413
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.079	-3.579	0.000	3.579	5.079
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-3.08	-3.08	-3.08	-3.08	
ct	1360.000	564.798	564.903	565.156	565.410	565.515	ct	1660.000	573.735	573.765	573.835	573.818	573.811
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-2.00	-2.00	0.49	0.49	
ct	1380.000	565.377	565.482	565.735	565.988	566.093	ct	1680.000	574.314	574.344	574.414	574.344	574.314
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	1400.000	565.955	566.060	566.314	566.567	566.672	ct	1700.000	574.761	574.791	574.861	574.791	574.761
de		-5.120	-3.620	0.000	3.620	5.120	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-7.00	-7.00	-7.00	-7.00		p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	1420.000	566.616	566.697	566.892	567.087	567.168	ct	1720.000	574.756	574.786	574.856	574.786	574.756
de		-5.129	-3.629	0.000	3.629	5.129	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-5.38	-5.38	-5.38	-5.38		p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	1440.000	567.322	567.366	567.471	567.576	567.619	ct	1740.000	574.282	574.312	574.382	574.312	574.282
de		-5.143	-3.643	0.000	3.643	5.143	de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%		-2.88	-2.88	-2.88	-2.88		p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00	



ct	1760.000	573.346	573.376	573.446	573.376	573.346	ct	2060.000	556.911	556.893	556.851	556.780	556.750
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.020	-3.520	0.000	3.520	5.020
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		1.20	1.21	2.00	2.00	
ct	1780.000	572.239	572.269	572.339	572.269	572.239	ct	2080.000	555.899	555.853	555.744	555.635	555.589
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.064	-3.564	0.000	3.564	5.064
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		3.06	3.06	3.06	3.06	
ct	1800.000	571.133	571.163	571.233	571.163	571.133	ct	2100.000	554.872	554.803	554.638	554.473	554.404
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.109	-3.609	0.000	3.609	5.109
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		4.57	4.57	4.57	4.57	
ct	1820.000	570.027	570.057	570.127	570.057	570.027	ct	2120.000	553.845	553.754	553.532	553.309	553.218
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.153	-3.653	0.000	3.653	5.153
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		6.08	6.08	6.08	6.08	
ct	1840.000	568.920	568.950	569.020	568.950	568.920	ct	2140.000	552.710	552.605	552.347	552.090	551.985
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1860.000	567.814	567.844	567.914	567.844	567.814	ct	2160.000	551.289	551.184	550.926	550.669	550.564
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1880.000	566.708	566.738	566.808	566.738	566.708	ct	2180.000	549.738	549.633	549.376	549.118	549.013
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1900.000	565.601	565.631	565.701	565.631	565.601	ct	2200.000	548.188	548.083	547.825	547.567	547.462
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1920.000	564.495	564.525	564.595	564.525	564.495	ct	2220.000	546.637	546.532	546.274	546.017	545.912
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1940.000	563.389	563.419	563.489	563.419	563.389	ct	2240.000	545.086	544.981	544.724	544.466	544.361
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1960.000	562.282	562.312	562.382	562.312	562.282	ct	2260.000	543.536	543.431	543.173	542.915	542.810
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	1980.000	561.176	561.206	561.276	561.206	561.176	ct	2280.000	541.985	541.880	541.622	541.365	541.260
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2000.000	560.070	560.100	560.170	560.100	560.070	ct	2300.000	540.434	540.329	540.072	539.814	539.709
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2020.000	558.963	558.993	559.063	558.993	558.963	ct	2320.000	538.884	538.779	538.521	538.263	538.159
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-2.00	-2.00	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2040.000	557.884	557.906	557.957	557.887	557.857	ct	2340.000	537.333	537.228	536.970	536.713	536.608
de		-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000	de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		-1.46	-1.46	2.00	2.00		p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2060.000	556.911	556.893	556.851	556.780	556.750							



ct	2360.000	535.819	535.714	535.456	535.198	535.093
de		-5.180	-3.680	0.000	3.680	5.180
p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2380.000	534.462	534.374	534.159	533.943	533.855
de		-5.178	-3.678	0.000	3.678	5.178
p%		5.87	5.87	5.87	5.87	
ct	2400.000	533.328	533.263	533.103	532.943	532.877
de		-5.174	-3.674	0.000	3.674	5.174
p%		4.36	4.36	4.36	4.36	
ct	2420.000	532.435	532.393	532.288	532.184	532.141
de		-5.171	-3.671	0.000	3.671	5.171
p%		2.84	2.84	2.84	2.84	
ct	2440.000	531.819	531.789	531.715	531.642	531.612
de		-5.168	-3.668	0.000	3.668	5.168
p%		2.00	2.00	2.00	2.00	
ct	2460.000	531.446	531.392	531.260	531.128	531.073
de		-5.164	-3.664	0.000	3.664	5.164
p%		3.61	3.61	3.61	3.61	
ct	2480.000	531.122	531.030	530.805	530.580	530.488
de		-5.161	-3.661	0.000	3.661	5.161
p%		6.14	6.14	6.14	6.14	
ct	2500.000	530.711	530.606	530.349	530.093	529.988
de		-5.160	-3.660	0.000	3.660	5.160
p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2520.000	530.255	530.150	529.894	529.638	529.533
de		-5.160	-3.660	0.000	3.660	5.160
p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2540.000	529.800	529.695	529.439	529.182	529.078
de		-5.160	-3.660	0.000	3.660	5.160
p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2560.000	529.345	529.240	528.983	528.727	528.622
de		-5.160	-3.660	0.000	3.660	5.160
p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2580.000	528.889	528.784	528.528	528.272	528.167
de		-5.160	-3.660	0.000	3.660	5.160
p%		7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	2600.000	528.331	528.263	528.073	527.883	527.815
de		-5.715	-4.215	0.000	4.215	5.715
p%		4.52	4.52	4.52	4.52	
ct	2620.000	527.727	527.701	527.618	527.534	527.508
de		-6.338	-4.838	0.000	4.838	6.338
p%		1.73	1.72	1.72	1.73	
ct	2626.003	527.539	527.525	527.481	527.436	527.423
de		-6.525	-5.025	0.000	5.025	6.525
p%		0.89	0.89	0.89	0.89	

**-Eje glorieta instituto.**

Dato	P.K.	6	5	4	3	2	1	2	3
ct	0.000				526.530	526.635	527.033	527.432	527.537
de					-7.190	-5.690	0.000	5.690	7.190
p%					-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	20.000				526.520	526.625	527.024	527.422	527.527
de					-7.190	-5.690	0.000	5.690	7.190
p%					-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	40.000				526.511	526.616	527.014	527.412	527.517
de					-7.190	-5.690	0.000	5.690	7.190
p%					-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	60.000				526.501	526.606	527.004	527.403	527.508
de					-7.190	-5.690	0.000	5.690	7.190
p%					-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	
ct	79.988				526.491	526.596	526.995	527.393	527.498
de					-7.190	-5.690	0.000	5.690	7.190
p%					-7.00	-7.00	-7.00	-7.00	

-Eje ramal aparcamiento.

Dato	P.K.	6	5	4	3	2	1	2	3
ct	0.000				531.993	531.966	531.904	531.818	531.781
de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					1.78	1.78	2.46	2.46	
ct	20.000				530.524	530.457	530.288	530.126	530.062
de					-5.280	-3.780	0.000	3.780	5.280
p%					4.47	4.47	4.29	4.28	
ct	40.000				528.274	528.169	527.894	527.620	527.515
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	60.000				526.269	526.164	525.890	525.615	525.510
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	80.000				524.264	524.159	523.885	523.611	523.506
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	100.000				522.260	522.155	521.880	521.606	521.501
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	120.000				520.255	520.150	519.876	519.601	519.496
de					-5.420	-3.920	0.000	3.920	5.420
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	140.000				517.940	517.944	517.955	517.879	517.849
de					-5.339	-3.839	0.000	3.839	5.339
p%					-0.30	-0.30	2.00	2.00	
ct	160.000				517.795	517.825	517.896	517.825	517.795
de					-5.059	-3.559	0.000	3.559	5.059
p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	180.000				517.816	517.846	517.916	517.846	517.816
de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	200.000				517.836	517.866	517.936	517.866	517.836
de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	
ct	220.000				516.969	517.054	517.254	517.371	517.421
de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					-5.70	-5.70	-3.34	-3.34	
ct	220.925				517.149	517.179	517.249	517.179	517.149
de					-5.000	-3.500	0.000	3.500	5.000
p%					-2.00	-2.00	2.00	2.00	

**-Eje calle instituto.**

Dato	P.K.	6	5	4	3	2	1	2	3
ct	0.000				527.016	527.016	527.016	527.016	527.016
de					-7.190	-5.690	0.000	5.690	7.190
p%					0.00	0.00	-0.00	-0.00	
ct	20.000				527.425	527.416	527.388	527.318	527.295
de					-5.923	-4.423	0.000	4.423	5.923
p%					0.62	0.62	1.58	1.58	
ct	40.000				526.799	526.694	526.429	526.164	526.059
de					-5.290	-3.790	0.000	3.790	5.290
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	60.000				525.194	525.089	524.824	524.559	524.454
de					-5.290	-3.790	0.000	3.790	5.290
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	80.000				522.701	522.596	522.330	522.065	521.960
de					-5.290	-3.790	0.000	3.790	5.290
p%					7.00	7.00	7.00	7.00	
ct	100.000				519.286	519.225	519.076	518.926	518.865
de					-5.207	-3.707	0.000	3.707	5.207
p%					4.03	4.03	4.03	4.03	
ct	120.000				515.738	515.734	515.725	515.655	515.625
de					-5.013	-3.513	0.000	3.513	5.013
p%					0.26	0.26	2.00	2.00	
ct	121.211				515.524	515.524	515.522	515.452	515.422
de					-5.002	-3.502	0.000	3.502	5.002
p%					0.04	0.03	2.00	2.00	

APÉNDICE 4. Visibilidad de parada.



* * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
0.000	67.341	67.341	2.676%	-23.500	0.000	0.390	50.000
20.000	65.944	65.944	4.462%	194.500	330.000	0.390	50.000
40.000	65.267	65.267	5.383%	194.500	0.000	0.390	50.000
60.000	65.267	65.267	5.383%	194.500	0.000	0.390	50.000
80.000	65.081	65.081	5.643%	194.500	0.000	0.390	50.000
100.000	65.081	65.081	5.643%	194.500	0.000	0.390	50.000
120.000	60.000	64.800	6.042%	194.500	1656.000	0.390	50.000
140.000	63.979	63.979	7.249%	21156.946	1656.000	0.390	50.000
160.000	63.199	63.199	8.457%	419.502	1656.000	0.390	50.000
180.000	62.458	62.458	9.665%	106.051	1656.000	0.390	50.000
200.000	62.045	62.045	10.365%	64.500	0.000	0.390	50.000
220.000	62.045	62.045	10.365%	64.500	0.000	0.390	50.000
240.000	62.045	62.045	10.365%	64.500	0.000	0.390	50.000
260.000	62.045	62.045	10.365%	64.500	0.000	0.390	50.000
280.000	62.045	62.045	10.365%	103.936	0.000	0.390	50.000
300.000	62.045	62.045	10.365%	422.609	0.000	0.390	50.000
320.000	62.045	62.045	10.365%	0.000	0.000	0.390	50.000
340.000	62.045	62.045	10.365%	0.000	0.000	0.390	50.000
360.000	62.045	62.045	10.365%	0.000	0.000	0.390	50.000
380.000	62.045	62.045	10.365%	0.000	0.000	0.390	50.000
400.000	62.045	62.045	10.365%	0.000	0.000	0.390	50.000
420.000	62.045	62.045	10.365%	907.524	0.000	0.390	50.000
440.000	62.045	62.045	10.365%	378.002	0.000	0.390	50.000
460.000	62.045	62.045	10.365%	237.228	0.000	0.390	50.000
480.000	62.045	62.045	10.365%	222.966	0.000	0.390	50.000
500.000	62.224	62.224	10.058%	343.572	-800.000	0.390	50.000
520.000	63.775	63.775	7.558%	733.897	-800.000	0.390	50.000
540.000	64.188	64.188	6.935%	0.000	0.000	0.390	50.000
560.000	64.188	64.188	6.935%	0.000	0.000	0.390	50.000
580.000	64.188	64.188	6.935%	0.000	0.000	0.390	50.000
600.000	64.188	64.188	6.935%	0.000	0.000	0.390	50.000
620.000	64.188	64.188	6.935%	0.000	0.000	0.390	50.000
640.000	64.188	64.188	6.935%	0.000	0.000	0.390	50.000
660.000	65.037	65.037	5.706%	0.000	-800.000	0.390	50.000
680.000	66.914	66.914	3.206%	0.000	-800.000	0.390	50.000
700.000	69.029	69.029	0.706%	0.000	-800.000	0.390	50.000
720.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
740.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
760.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
780.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
800.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
820.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
840.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
860.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
880.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
900.000	70.987	70.987	-1.359%	0.000	0.000	0.390	50.000
920.000	70.987	70.987	-1.359%	-1555.710	0.000	0.390	50.000
940.000	70.987	70.987	-1.359%	-469.029	0.000	0.390	50.000



=====

* * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *

=====

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	fl	V. Estudio
940.000	70.987	70.987	-1.359%	-469.029	0.000	0.390	50.000
960.000	70.987	70.987	-1.359%	-278.006	0.000	0.390	50.000
980.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1000.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1020.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1040.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1060.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1080.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1100.000	70.987	70.987	-1.359%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1120.000	70.458	70.458	-0.822%	-245.500	2650.000	0.390	50.000
1140.000	69.738	69.738	-0.068%	-245.500	2650.000	0.390	50.000
1160.000	69.046	69.046	0.687%	-245.500	2650.000	0.390	50.000
1180.000	68.379	68.379	1.442%	-245.500	2650.000	0.390	50.000
1200.000	67.737	67.737	2.197%	-245.500	2650.000	0.390	50.000
1220.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1240.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1260.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1280.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1300.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1320.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1340.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1360.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1380.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1400.000	67.165	67.165	2.893%	-245.500	0.000	0.390	50.000
1420.000	67.165	67.165	2.893%	-319.677	0.000	0.390	50.000
1440.000	67.165	67.165	2.893%	-604.076	0.000	0.390	50.000
1460.000	67.165	67.165	2.893%	-6320.810	0.000	0.390	50.000
1480.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1500.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1520.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1540.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1560.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1580.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1600.000	67.165	67.165	2.893%	-168.500	0.000	0.390	50.000
1620.000	67.165	67.165	2.893%	-177.266	0.000	0.390	50.000
1640.000	67.165	67.165	2.893%	-376.302	0.000	0.390	50.000
1660.000	67.165	67.165	2.893%	0.000	0.000	0.390	50.000
1680.000	67.165	67.165	2.893%	0.000	0.000	0.390	50.000
1700.000	68.642	68.642	1.141%	0.000	-855.000	0.390	50.000
1720.000	70.827	70.827	-1.198%	0.000	-855.000	0.390	50.000
1740.000	73.300	73.300	-3.537%	0.000	-855.000	0.390	50.000
1760.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1780.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1800.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000



=====

* * * ESTUDIO DE VISIBILIDAD * * *

=====

PK	D. Disponible	D. Necesaria	i	Radio	Kv	f1	V. Estudio
1820.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1840.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1860.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1880.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1900.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1920.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1940.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1960.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
1980.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
2000.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
2020.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
2040.000	75.682	75.682	-5.532%	0.000	0.000	0.390	50.000
2060.000	75.682	75.682	-5.532%	1458.409	0.000	0.390	50.000
2080.000	60.000	75.682	-5.532%	450.000	0.000	0.390	50.000
2100.000	60.000	75.682	-5.532%	264.211	0.000	0.390	50.000
2120.000	60.000	75.682	-5.532%	186.072	0.000	0.390	50.000
2140.000	60.000	76.946	-6.502%	157.500	-1656.000	0.390	50.000
2160.000	60.000	78.629	-7.710%	157.500	-1656.000	0.390	50.000
2180.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2200.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2220.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2240.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2260.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2280.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2300.000	60.000	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2320.000	78.692	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2340.000	78.692	78.692	-7.753%	157.500	0.000	0.390	50.000
2360.000	60.000	77.752	-7.091%	157.500	1656.000	0.390	50.000
2380.000	60.000	76.132	-5.884%	194.370	1656.000	0.390	50.000
2400.000	74.626	74.626	-4.676%	280.954	1656.000	0.390	50.000
2420.000	73.222	73.222	-3.468%	499.888	1656.000	0.390	50.000
2440.000	71.928	71.928	-2.277%	2138.635	0.000	0.390	50.000
2460.000	71.928	71.928	-2.277%	0.000	0.000	0.390	50.000
2480.000	71.928	71.928	-2.277%	0.000	0.000	0.390	50.000
2500.000	71.928	71.928	-2.277%	174.500	0.000	0.390	50.000
2520.000	71.928	71.928	-2.277%	174.500	0.000	0.390	50.000
2540.000	71.928	71.928	-2.277%	174.500	0.000	0.390	50.000
2560.000	71.928	71.928	-2.277%	174.500	0.000	0.390	50.000
2580.000	71.928	71.928	-2.277%	174.500	0.000	0.390	50.000
2600.000	71.928	71.928	-2.277%	273.530	0.000	0.390	50.000
2620.000	71.928	71.928	-2.277%	725.616	0.000	0.390	50.000



ANEJO Nº13: HIDROLOGÍA Y DRENAJE.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. HIDROLOGÍA

- a. Bases de cálculo.
- b. Caudales de cálculo. Método racional.
 - i. Coeficiente de escorrentía
 - ii. Intensidad media de precipitación.
 - iii. Tiempo de concentración.
- c. Definición de cuencas.

3. DRENAJE LONGITUDINAL

- a. Introducción
- b. Aportación de las cuencas.
 - i. Subcuencas en desmonte.
 - ii. Subcuencas en terraplén.
- c. Aportación de la plataforma.
- d. Aportación de los taludes.
- e. Aportación total en las subcuencas.
- f. Dimensionamiento de las cunetas de guarda en desmonte.
- g. Dimensionamiento de las cunetas de pie de desmonte.
- h. Dimensionamiento de las cunetas de pie de terraplén.
- i. Dimensionamiento de las cunetas de coronación de terraplén.
Caces.
- j. Dimensionamiento de las bajantes.
 - i. Bajantes de terraplén.
 - ii. Bajantes de desmonte.
- k. Dimensionamiento de arquetas.

4. DRENAJE TRANSVERSAL.

- a. Introducción.
- b. Dimensionamiento hidráulico de las ODT.
- c. Aportación de las subcuencas, taludes y plataformas.
- d. Estudio de las secciones propuestas.

1. INTRODUCCIÓN.

El correcto funcionamiento de la vía vendrá determinado en gran medida del diseño de la evacuación de las aguas de la misma, dado que la presencia de agua sobre la plataforma de circulación elevara de manera exponencial la falta de seguridad de los usuarios, pudiendo sufrir estos accidentes derivados del efecto de planeo del agua. Por otro lado se deberá evitar la infiltración del agua de la lluvia a la explanada de la vía, puesto que la experiencia indica que este fenómeno genera el reblandecimiento de esta, produciendo deterioros en el firme, como pueden ser fisuras, blandas, etc, cuyas reparaciones pueden tener un elevado coste. Por lo tanto el drenaje de la vía se considera como una parte esencial de esta, por lo que será necesario realizar un estudio detallado tanto del drenaje longitudinal como del drenaje transversal.

Para ello en el presente anejo se proponen diferentes soluciones a ambos drenajes, con el objeto de conseguir encauzar el agua que le llega a la vía de una manera eficiente, enviando esta siempre que sea posible a cauces naturales.

El objetivo del drenaje longitudinal es la evacuación del agua que cae sobre la plataforma, así como la de los taludes de desmonte y terraplén que debido al diseño de la obra impidan que el agua siga su cauce natural, siendo esto de vital importancia desde el punto de vista de la estabilidad de los rellenos.

Dicho drenaje puede ser a su vez superficial mediante el uso de cunetas, bajantes, colectores, etc, o profundo mediante el uso de drenes subterráneos.

La presencia de una carretera en el medio, provoca una interrupción de la red de drenaje natural del terreno (Vaguadas, cauces, ríos,...). Por lo que será necesario minimizar dicho efecto, para ello será necesario disponer un drenaje transversal con el fin de dar continuidad a dicha red natural, dando paso a esta por debajo de la carretera en ciertos puntos estratégicos.

Para el diseño de dicho drenaje nos apoyaremos en las instrucciones vigentes al respecto, en este caso han sido:

- Instrucción de carreteras 5.1-IC Drenaje.
- Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial.

Dichas instrucciones, recomiendan que el cálculo se realice empleando diferentes periodos de retorno en función en función de los diferentes elementos de drenaje a diseñar, recomendando periodos de retorno de 25 años para el cálculo de elementos de drenaje de la plataforma y sus márgenes, llegando a recomendar periodos de retorno superiores a 100 años para elementos de drenaje transversal.

2. HIDROLOGÍA

a. Bases de cálculo.

-Se define periodo de retorno T como el periodo de tiempo expresado en años, para el cual el caudal máximo anual tiene una probabilidad de ser excedido igual a $1/T$.

-El método que se empleara para el cálculo de los caudales a desaguar por las obras de drenaje de la vía será el METODO HIDROMETEOROLÓGICO RACIONAL, el cual estará condicionado por los datos pluviométricos de la zona así como las extensiones de las cuencas interceptadas por la traza de la carretera.

b. Caudales de cálculo. Método racional.

Para el empleo de este método será necesario determinar las superficies de las cuencas que vierten a nuestra carretera, para posteriormente individualizar los caudales que cada cuenca aporta a las diferentes obras de drenaje de la carretera, a partir de los cuales se realizara el dimensionamiento de los elementos.

Dicho método tiene como base la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie, cabe destacar que dicho método no tiene en cuenta lo siguiente:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase.

-Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas.

-Aportaciones de deshielo de la nieve.

-Caudales que afloren en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico.

Para el presente estudio ninguno de los factores citados resulta relevante, por lo que se considera la aplicación de dicho método adecuada a las necesidades del proyecto.

Dicho método presenta dos variedades, en función del tamaño de la cuenca interceptada, estableciendo la divisoria entre ambos métodos en áreas mayores y menores de 50 km². Para nuestro caso se utilizara el método racional para cuencas cuya área es inferior a 50 km².

Para el cálculo del caudal máximo anual (Q_T), correspondiente a un periodo de retorno de T años, será necesario el empleo de la siguiente fórmula.

$$Q_T = \frac{I(T, tc) \cdot C \cdot A \cdot K_T}{3,6}$$

Q_T (m³/s)=Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno T , en el punto de desagüe de la cuenca

$I(T, tc)$ (mm/h)= Intensidad de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado T , para una duración de aguacero igual al tiempo de concentración tc de la cuenca.

C (Adimen.)= Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.

A (km²)= Área de la cuenca o superficie considerada.

K_t (adimen.)=Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

i. Coeficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C , define la parte de la precipitación de intensidad I (T , tc) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca. El coeficiente de escorrentía, C , se obtendrá mediante la siguiente fórmula,

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d - K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)}$$

C (adimen.)= Coeficiente de escorrentía.

P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado.

K_A (adimen.)= Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

P_0 (mm) = umbral de escorrentía.

Para la obtención de un P_0 , será necesario considerar los diferentes tipos de terreno existentes en la cuenca, y a partir de estos deducir un umbral de escorrentía medio de la cuenca. Para la estimación del umbral de escorrentía inicial, en función de los suelos, se seguirá la siguiente tabla 2.3 “Valor inicial del umbral de escorrentía” de la instrucción vigente. Adoptando la hipótesis conservadora de que el 60% del terreno afectado se corresponde con viñedos y el 40 % restante se corresponde con matorral denso o medianamente denso se obtiene un valor de $P_{0i} = 10$

Este promedio obtenido será afectado de un coeficiente corrector que dependerá de la región en la que nos encontremos, debido a que no se dispone de información suficiente en la cuenca para llevar a cabo la calibración, se deberá tomar los valores del coeficiente de corrector a partir de los datos de tabla 2.5, correspondientes estos a las regiones de la figura 2.9 ambas de la instrucción vigente.



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA:
VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59
12	0,95	0,20	0,25	0,45	0,75	0,90	1,14	1,33	1,56
13	0,60	0,15	0,25	0,40	0,74	0,90	1,15	1,34	1,55
21	1,20	0,20	0,35	0,55	0,74	0,88	1,18	1,47	1,90

Para la obtención del factor de corrección del umbral de escorrentía será necesario, a partir de los datos extraídos de la tabla 2.5, aplicar la siguiente fórmula:

$$\beta_{pm} = \beta_m \cdot f_t$$

-Bpm (adimen.)= Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes o drenaje transversal.

-Bm (adimen.)= valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía.

-Ft (adimen.)= Factor función del periodo de retorno T .

Por lo que aplicando los datos obtenidos de las anteriores expresiones se estima el siguiente umbral de escorrentía:

$$P_0 = P_{oi} \cdot \beta_m$$

ii. Intensidad media de precipitación.

La intensidad de precipitación $I(T,t)$ relaciona el periodo de retorno T , con la duración del aguacero, dicho valor se obtendrá mediante la aplicación de la siguiente fórmula de cálculo.

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

-I (T,t) (mm/h) = Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y a una duración del aguacero t .

-I_d (mm/h) = intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T .

-F_{int} (adimen.) = Factor de intensidad.

iii. Tiempo de concentración.

Se define como el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca este aportando escorrentía en el punto de desagüe. Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe, mediante las siguientes formulaciones:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

-t_c (horas)= tiempo de concentración.

-L_c (km) = Longitud del cauce.

-J_c (adimen.) = Pendiente media del cauce.

Se deberán realizar tanteos de las diferentes soluciones, en función de la longitud y la pendiente, eligiendo siempre la opción que genere mayor tiempo de concentración.

c. Definición de cuencas.

Para la definición de las cuencas interceptadas por la traza de la carretera, se ha utilizado el Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1/25.000 del I.G.N. En el DOC N°2 del presente proyecto, Planos, se incluye una representación gráfica a escala de las mismas.

Se recoge en la siguiente tabla los datos de las cuencas de estudio, los cuales servirán para determinar el caudal de aportación para cada periodo de retorno de interés. El objetivo es el conocimiento de los caudales máximos que llegaran a nuestra zona de afección.

Cuenca	Area (km ²)	Longitud (m)	Desnivel (m)	J (m/m)	Tc (h)	I (mm/h)		Q (m ³ /s)	
						T=25	T=100	T=25	T=100
C-1	0,29	960	195	0,20	0,39	48,01	61,68	1,85	2,84
C-2	0,97	2103	274	0,13	0,77	33,65	43,18	4,11	6,77
C-3	0,11	442	73	0,16	0,22	63,93	82,07	0,92	1,41
C-4	0,05	356	58	0,16	0,19	67,69	86,90	0,51	0,68

3. DRENAJE LONGITUDINAL

a. Introducción

El drenaje longitudinal tiene como objetivo principal recoger de manera adecuada la escorrentía superficial procedente de la plataforma de la carretera, así como los márgenes que vierten hacia ella, con el propósito de conducir estos caudales hasta un punto de desagüe adecuado. Dicho drenaje se verá condicionado por

diversos factores como pueden ser factores topográficos, hidrológicos, climatológicos y geotécnicos.

El dimensionamiento de todos los elementos de drenaje longitudinal se realiza para el periodo de retorno indicado en la instrucción vigente, siendo para este tipo de elementos de 25 años.

La pendiente de la plataforma debe asegurar el drenaje superficial del agua que caiga sobre ella, con el propósito de evitar posibles fenómenos de hidroneo entre el firme y los neumáticos de los vehículos de la vía. Por ello la normativa impide que la línea de máxima pendiente en cualquier punto de la plataforma sea inferior al 0,5 % al considerar dicha pendiente como tendenciosa a formar bolsas de agua sobre la calzada.

Los valores de las pendientes transversales se han establecido de acuerdo a la normativa vigente 3.1 IC de trazado, de tal manera que se garantiza el desagua en cualquier punto de la calzada, incrementado de esta manera la seguridad de la circulación.

Para solventar el drenaje longitudinal de la vía se han proyectado los siguientes elementos:

-Cunetas de pie de desmonte: Recogen la escorrentía procedente de la plataforma y de las subcuencas adyacentes a la carretera en zonas de desmonte que no desaguan mediante las obras de drenaje transversal.

-Cunetas de guarda en desmonte: Son cunetas situadas en la coronación de los desmontes, cuyo objetivo es que la escorrentía procedente de las subcuencas de desmonte no baje directamente por el talud y pueda comprometer su estabilidad. Deben ser revestidas para evitar las infiltraciones.

-Cuneta de pie de terraplén: Son cunetas situadas en los pies de los terraplenes y su objetivo es el de recoger la escorrentía procedente de las subcuencas de terraplén para evitar que se infiltre en los cuerpos de los rellenos pudiendo ocasionar problemas de estabilidad.

-Cuneta de coronación de terraplén: Recogen las aguas de escorrentía precedentes de la plataforma en zonas de terraplén. Las constituyen caces de coronación de terraplén.

-Bajantes de terraplén: Son elementos constituidos por piezas prefabricadas que desaguan el agua procedente de los caces de coronación de terraplén hacia las cunetas de pie de terraplén o al terreno natural.

-Bajantes de desmante: Son elementos que conectan las cunetas de guarda en desmante con las cunetas de pie de desmante.

-Colectores: Se diseñan tubos que recogen las aguas procedentes de las cunetas de pie de desmante. Formarán una red subterránea que tendrá como fin evacuar las aguas de las zonas de desmante.

-Rejillas de desagüe: Su objetivo es evacuar las aguas de las cunetas de desmante hacia los colectores.

-Arquetas de registro: Sirve para labores de inspección y conservación de los colectores.

-Arquetas de registro con rejillas: Su objetivo es el mismo al de las anteriores, con la salvedad de que se encuentran coincidentes con las rejillas de desagüe de las cunetas de desmante.

b. Aportación de las cuencas.

i. Subcuencas en desmante.

Son aquellas zonas adyacentes a la carretera que vierten el agua de escorrentía a la carretera cuando esta se encuentra en una zona de desmante. Del estudio de la cartografía y del trazado en alzado de la carretera, se han identificado las siguientes subcuencas:

	Área (km ²)	Desnivel (m)	J (m/m)	Q (m ³ /s)
C1-D1	0,2003	182	0,20	1,27
C1-D2	0,0367	55	0,20	0,23
C2-D3	0,9280	275	0,13	3,93
C3-D4	0,0425	43	0,16	0,355

C4-D5	0,03428	57	0,16	0,046
-------	---------	----	------	-------

ii. Subcuencas en terraplén.

Son aquellas zonas adyacentes a la carretera que vierten el agua de escorrentía a la carretera cuando esta se encuentra en una zona de terraplén. Del análisis de la cartografía y del trazado en alzado de la carretera, se han identificado las siguientes subcuencas.

Cuenca	Área (km ²)	Desnivel (m)	J (m/m)	Q (m ³ /s)
C1-T1	0,0103	50	0,20	0,06
C1-T2	0,0518	86	0,20	0,33
C2-T3	0,0508	57	0,13	0,21
C3-T4	0,0460	27	0,16	0,42
C3-T5	0,0215	62	0,16	0,17
C4-T6	0,0228	51	0,16	0,31

c. Aportación de la plataforma.

La disposición de los elementos de drenaje longitudinal se realiza de tal manera que desagüen el volumen de agua que cae sobre la plataforma de la carretera, dirigiéndose dicho volumen a ambos márgenes de la vía en función de la pendiente de la sección transversal en la que se encuentren.

El umbral de escorrentía para pavimentos bituminosos es de 1 mm, valor no afectado por el coeficiente corrector, el cual será necesario aplicar para realizar el cálculo.



Se adopta la hipótesis de que el tiempo de concentración de la plataforma es de 5 minutos, es decir, 0,083 horas, y se tomara como valor de la intensidad media de precipitación el calculado anteriormente.

Con estos datos se obtiene un caudal de aportación de la plataforma de la carretera de:

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = 34,42 \cdot A(km^2)$$

d. Aportación de los taludes.

Los taludes resultantes del alzado de la traza también aportaran un caudal de agua al sistema. El agua que aportan los taludes de desmonte será recogida por las cunetas de pie de desmonte, mientras que la aportada por los taludes de terraplén será recogida por las cunetas de pie de terraplén.

Para este cálculo, se partirá de un umbral de escorrentía (Po) de 3mm, al tratarse de terreno permeable con pendientes mayores del 3%, valor que deberemos corregir mediante el factor de corrección calculado.

Se adopta la hipótesis de que el tiempo de concentración de dicha superficie es de 5 minutos, es decir, 0,083 horas, al considerarse que el recorrido del agua por esta superficie es menor de 30 minutos y se tomara como valor de la intensidad media de precipitación el calculado anteriormente.

Con estos datos se obtiene un caudal de aportación de la plataforma de la carretera de:

$$Q\left(\frac{m^3}{s}\right) = 30,87 \cdot A(km^2)$$

**e. Aportación total en las subcuencas.**

En la siguiente tabla se recogen las aportaciones de caudal por la cuenca, talud, y plataforma en las subcuencas definidas para un periodo de retorno de 25 años.

SUBCUENCA	P.K INICIAL	P.K FINAL	Q Subcuenca (m3/s)	A plataforma (m2)	Q Plataforma (m3/s)	A talud (m2)	Q talud (m3/s)	Q total en subcuenca (m3/s)
C1-D1	0+000 (GLO)	0+065 (GLO)	1,27	1149,84	0,0395	417,39	0,0128	1,3223
C1-D2	2+063	2+345	0,23	1434,61	0,0493	916,38	0,0282	0,3075
C2-D3	1+360	1+760	3,93	2085,25	0,0717	1.125,46	0,0347	4,0364
C3-D4	0+365	0+956	0,355	3554,12	0,1200	3.137,90	0,0968	0,5718
C4-D5	0+000	0+125	0,046	821,21	0,0282	88,48	0,0027	0,0769
C1-T1	0+065 (GLO)	0+121	0,06	870,85	0,0299	617,02	0,0190	0,1089
C1-T2	2+345	2+555	0,33	1074,11	0,0369	180,09	0,0055	0,3724
C2-T3	1+760	2+063	0,21	1490,29	0,0512	1.233,67	0,0380	0,2992
C3-T4	0+956	1+360	0,42	2443,06	0,0840	1060,49	0,0327	0,5367
C3-T5	0+205	0+365	0,17	1019	0,0350	820,65	0,0253	0,2303
C4-T6	0+125	0+598	0,31	1458,63	0,0502	831,82	0,0256	0,3858

f. Dimensionamiento de las cunetas de guarda en desmante.

Se ubican en la coronación de los desmontes y su principal misión es la de recoger la escorrentía procedentes de las subcuencas de desmante para evitar que descendan directamente por el talud, pudiendo comprometer la estabilidad de este.

Las cunetas de guarda de los desmante nos permiten recoger el agua procedente de las subcuencas y conducir las hacia las cunetas de pie de desmontes a través de una serie de bajantes en los puntos bajos.

Los taludes que reciban escorrentías importantes por su coronación será necesaria la implantación de cunetas de guarda. Se dispondrán de manera aproximada bajantes cada 50 metros, con el objeto de conectar estas cunetas con las de pie de desmante.

Subcuenca	P.K Inicial	P.K Final	Q (m3/s)
C1-D1	0+000 (GLO)	0+065 (GLO)	1,27
C1-D2	2+063	2+345	0,23
C2-D3	1+360	1+760	3,93
C3-D4	0+365	0+956	0,355
C4-D5	0+000	0+125	0,046

Para el dimensionamiento de las cunetas de guarda de desmante utilizaremos la ecuación de Manning-Stricker:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

-**V**= Es la velocidad media de la corriente.

-**Q**= Es el caudal desaguado.

-**S**= Es el área de la sección.

-**R (S/p)**= es el radio hidráulico, siendo p el perímetro mojado.

-**J**= Es la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomara igual a la pendiente longitudinal del elemento.

-**K**= Coeficiente de rugosidad (Para revestimiento de hormigón K=50)

-**U**= Coeficiente de conversión. (U=1)

Para la cuneta adoptada (tipo trapezoidal) se considera que:

$$S = (H + A_f) \cdot H$$

$$P = 2 \cdot p = 2 \cdot \sqrt{2} \cdot H + A_f$$

El caudal de cálculo (máximo) es de 3,93 m3/s y se da en la subcuenca C2-D3 entre los P.K 1+360-P.K 1+760, existiendo una diferencia amplia con el resto de caudales a desaguar, por lo que se estima necesario disponer una cuneta de guarda con mayores dimensiones en esta zona para desaguar de manera adecuada el caudal recibido por la cuenca que intercepta.

Para esta subcuenca se dispondrá una cuneta trapezoidal revestida de hormigón, con taludes 1H: 1V a ambos lados y con un ancho de fondo de 0,8 m, y una profundidad de 0,8 m, la cual se colocara entre los puntos kilométricos indicados para dicha subcuenca.

Para la subcuenca C1-D1 se dispondrá de una cuneta de trapezoidal revestida de hormigón, con taludes 1H/1V a ambos lados y con un ancho de fondo de 0,6 m, y una profundidad de 0,6 m, la cual se colocara entre los puntos kilométricos indicado.

Para el resto de subcuencas se dispondrá de la misma tipología que las anteriores pero con un ancho de fondo y profundidad menor (0,6 m.), dado que los caudales que recogen son mucho menores.

A continuación se muestra una tabla con las características y caudales que pueden llegar a recoger cada una de las cunetas de guarda. Cabe destacar que

los cálculos se han realizado tomando una pendiente media de las cunetas de guarda del 5%, valor que se ha considerado conservador. Además se ha comprobado que la circulación del agua sea mayor a 0,25 m/s para evitar posibles sedimentaciones en las cunetas

DIMENSIONAMIENTO CUNETAS DE GUARDA DESMONTE								
SC	Qc	H(m)	S(m2)	P(m)	J	R (m)	Q(m3/s) >Qc	V(m/s)>0.25
C2-D3	3,93	0,8	1,28	3,056	0,05	0,167	4,33	3,07
C1-D1	1,32	0,6	0,72	2,292	0,05	0,094	1,66	2,30
RESTO	0,35	0,4	0,32	1,528	0,05	0,041	0,43	1,34

Una vez realizado el estudio, se deduce que para desaguar el caudal interceptado por cada subcuenca sin que se produzca un desbordamiento de la cuneta, será necesario disponer 3 cunetas con diferentes geometrías, resumiéndose a continuación

-Cuneta 1, tipo trapezoidal (P.K 1+360-1+760):

-Ancho de fondo: 0,8 metros

-Profundidad: 0, 8 metros.

-Taludes a ambas caras: 1H/1V

-Cuneta 2, tipo trapezoidal (P.K 0+000 (GLO)- 0+065 (GLO)):

-Ancho de fondo: 0,6 metros

-Profundidad: 0, 6 metros.

-Taludes a ambas caras: 1H/1V

-Cuenta 3, tipo trapezoidal (P.K 2+063-2+345, PK 0+365-0+956, PK0+000-0+125)

-Ancho de fondo: 0,4 metros

-Profundidad: 0, 4 metros.

-Taludes a ambas caras: 1H/1V

La distancia desde el borde de coronación a la cuneta de guarda será de 1,5 m.

La ubicación de las cunetas de guarda de desmonte se encuentran representadas gráficamente en los correspondiente planos de drenaje dentro del DOC N°2 del presente proyecto.

g. Dimensionamiento de las cunetas de pie de desmonte.

Las cunetas a pie de desmonte conducen las aguas superficiales evacuadas por la pendiente transversal de la calzada hacia el punto de vertido, así como los caudales recibidos de las subcuencas por parte de las cunetas de coronación las cuales se encuentran conectadas entre sí mediante bajantes cada cierta distancia.

Los criterios básicos que se han tenido en cuenta a la hora del dimensionado de las mismas son los siguientes:

-Se han de procurar unas condiciones de franqueamiento seguro del perfil transversal de la cuneta para los vehículos que puedan salirse de manera fortuita de la calzada.

-Se ha de desaguar el caudal de cálculo para T= 25 años, para cada una de las pendientes del tramo de cuneta..

-La velocidad del agua ha de ser superior a 0,5 m/s y menor que 4,5 m/s (para aquellas cunetas revestidas de hormigón)

-La cuneta se diseñara con la misma pendiente longitudinal que la rasante de la carretera.

-Se dispondrían sumideros a distancias aproximadas a los 50 metros, en aquellas secciones en las que se disponga colector bajo cuneta.

Para su dimensionamiento, se utiliza la ecuación de Manning-Strickler:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

-V= Es la velocidad media de la corriente.

-Q= Es el caudal desaguado.

-S= Es el área de la sección.

-R (S/p)= es el radio hidráulico, siendo p el perímetro mojado.

-J= Es la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomara igual a la pendiente longitudinal del elemento.

-K= Coeficiente de rugosidad (Para revestimiento de hormigón K=50)

-U= Coeficiente de conversión. (U=1)

Para la cuneta adoptada (tipo triangular) se considera que:

$$S = 3 \cdot H^2$$

$$P = 6,32 \cdot H$$

El caudal máximo recogido por la cuneta de pie de desmonte es de 4,0364 m³/s (suma de caudales correspondientes a la aportación de la subcuenca, talud, y plataforma) y se da en la subcuenca C2-D3 entre los P.K 1+360-P.K 1+760, existiendo una diferencia amplia con el resto de caudales a desaguar, por lo que se estima necesario disponer una cuneta de guarda con mayores dimensiones en esta zona para desaguar de manera adecuada el caudal. Para esta subcuenca se dispondrá una cuneta triangular revestida de hormigón, con taludes 1V: 3H a ambos lados y con una profundidad de 0,6 m, la cual se colocara entre los puntos kilométricos indicados para dicha subcuenca

Para la subcuenca C1-D1 se dispondrá de una cuneta de triangular revestida de hormigón, con taludes 1V/3H a ambos lados y con una profundidad de 0,4 m, la cual se colocara entre los puntos kilométricos indicados para dicha subcuenca.

Para el resto de subcuencas se dispondrá de la misma tipología que las anteriores pero con una profundidad menor (0,33 m.), dado que los caudales que recogen son mucho menores.

Se realiza una tanda de tanteos de tal forma que la cuneta desagüe el caudal de cálculo para una pendiente mínima del 1,359%, comprobando también que la circulación de la velocidad del agua sea mayor de 0,25 m/s para evitar posibles sedimentaciones en la cuneta, verificándose de igual forma que con la pendiente máxima, no se superan los 4,5 m/s, lo cual puede generar un excesivo desgaste del revestimiento.

A continuación se muestra una tabla con las características y caudales que pueden llegar a recoger cada una de las cunetas a pie de desmonte. Además se ha comprobado que la velocidad de circulación del agua sea mayor a 0,25 m/s para evitar posibles sedimentaciones en las cunetas

DIMENSIONAMIENTO CUNETAS PIE DE DESMONTE								
SC	Qc	H(m)	S(m2)	P(m)	J	R (m)	Q(m3/s) >Qc	V(m/s)>0.25
C2-D3	4,03	0,6	1,08	3,79	0,03	0,284	4,04	3,74
C1-D1	1,27	0,4	0,48	2,52	0,04	0,189	1,32	2,75
RESTO	0,57	0,3	0,32	2,08	0,01	0,156	0,57	1,78

Una vez realizado el estudio, se deduce que para desaguar el caudal interceptado por cada subcuenca sin que se produzca un desbordamiento de la cuneta, será necesario disponer 3 cunetas con diferentes geometrías, resumiéndose a continuación

-Cuneta 1, Tipo triangular (P.K 1+360-1+760):

-Profundidad: 0,6 metros.

-Taludes a ambas caras: 1V/3H

-Revestida de hormigón

-Cuneta 2, Tipo triangular (P.K 0+000 (GLO)- 0+065 (GLO)):

-Profundidad: 0,4 metros.

-Taludes a ambas caras: 1V/3H

-Revestida de hormigón.

-Cuneta 3, Tipo triangular (P.K 2+063-2+345, PK 0+365-0+956, PK 0+000-0+125)

-Profundidad: 0,33 metros.

-Taludes a ambas caras: 1V/3H

-Revestida de hormigón.

La ubicación de las cunetas a pie de desmorte se encuentran representadas gráficamente en los correspondiente planos de drenaje dentro del DOC N°2 del presente proyecto.

h. Dimensionamiento de las cunetas de pie de terraplén.

El dimensionamiento de la cuneta de pie de terraplén se realizara de igual modo que las cunetas en desmorte realizadas anteriormente, en primer lugar se calculará el mayor caudal a desaguar por dicha cuneta que en este caso será el caudal aportado por la cuenca, plataforma y talud del terraplén, y a partir de este utilizando la formulación de Manning Stricker se realizara el dimensionamiento geométrica de las mismas para para garantizar que la cuneta a disponer es capaz de evacuar el caudal que recoge.

Por simplicidad constructiva y de ejecución, se ha optado por emplear la misma tipología de cuneta que la empleada en las cunetas de guarda de los desmontes, teniendo estas una geometría trapezoidal, revestidas de hormigón, taludes a ambos lados de 1H/1V. Se instalaran bajantes a una distancia aproxima de 50 metros.

DIMENSIONAMIENTO CUNETAS PIE DE TERRAPLEN								
SC	Qc	H(m)	S(m2)	P(m)	J	R (m)	Q(m3/s) >Qc	V(m/s)>0.25
C3-T4	0,53	0,5	0,45	1,81	0,05	0,069	0,84	1,86
RESTO	0,38	0,4	0,32	1,528	0,05	0,041	0,43	1,34

Una vez realizado el estudio, se deduce que para desaguar el caudal interceptado por cada subcuenca sin que se produzca un desbordamiento de la cuneta, será necesario disponer 2 cunetas con diferentes geometrías, resumiéndose a continuación:

-Cuneta 1, tipo trapezoidal (P.K 0+956-1+360):

-Ancho de fondo: 0,4 metros

-Profundidad: 0,5 metros.

-Taludes a ambas caras: 1H/1V

-Cuneta 2, tipo trapezoidal. (P.K 0+065 (GLO)-0+121, P.K 2+345-2+555, P.K 1+760-2+063, P.K 0+956-1+360, P.K 0+205-0+365, P.K 0+125-0+598)

-Ancho de fondo: 0,4 metros

-Profundidad: 0, 4 metros.

-Taludes a ambas caras: 1H/1V

La ubicación de las cunetas a pie de terraplén se encuentran representadas gráficamente en los correspondiente planos de drenaje dentro del DOC N°2 del presente proyecto.

i. Dimensionamiento de las cunetas de coronación de terraplén.

Caces.

En aquellas zonas donde la pendiente transversal de la plataforma conduzca la aguas hacia los terraplenes de la traza, se deberán instalar caces de coronación que conduzcan el agua hacia las bajantes dispuestas sobre el talud, las cuales estarán conectadas con la cunetas de pie de terraplén, para dar continuidad al sistema, evitando así posible erosiones en los terraplenes. Los caudales a evacuar por estos elementos son los exclusivamente los aportados por la plataforma, por lo tanto los caudales a evacuar por dichos elementos son mucho menores que los calculados para el resto de elementos de drenaje:

$$Q(m3/s)=0,084$$

Aplicando la fórmula de Manning Stricker, se comprueba el funcionamiento hidráulico del caz para diferentes profundidades en función de la pendiente máxima y mínima de dichos elementos decantándonos por la menor profundidad de caz que garantice la evacuación del caudal de desagüe.

$$S = 2 \cdot H^3$$

$$P = (1 + \sqrt{17}) \cdot H$$

DIMENSIONAMIENTO CUNETAS CORONACIÓN DE TERRAPLEN								
SC	Qc	H(m)	S(m2)	P(m)	J	R (m)	Q(m3/s) >Qc	V(m/s)>0.25
C3-T4	0,08	0,2	0,08	1,024	0,01	0,078	0,084	1,05
C3-T4	0,08	0,2	0,08	1,024	0,1	0,078	0,23	2,88

A partir de los datos obtenidos en el estudio, se decide adoptar un caz de hormigón de las siguientes características:

- Triangular con bordillo tipo C3.
- Talud interior 4H: 1V.
- Talud exterior: 0H/1V.
- .Profundidad: 0.1 metro.

La ubicación de las cunetas de coronación de terraplén se encuentran representadas gráficamente en los correspondientes planos de drenaje dentro del DOC N°2 del presente proyecto.

j. Dimensionamiento de las bajantes.

i. Bajantes de terraplén.

Se dispondrán bajantes revestidas de hormigón entre los caces de coronación de terraplén y las cunetas de pie de terraplén. Su objetivo es el de desaguar el agua de escorrentía recogida por los caces de coronación, trasladándola a la parte inferior de los taludes para evitar daños y erosiones en éstos. La distancia entre cada dos bajantes consecutivas será de 50 metros. Suponemos que la mitad de las bajantes fallen, lo que equivale a tomar una distancia entre bajantes de 100 m.

Para el dimensionamiento de los mismos será necesario garantizar que el sumidero lateral, comienzo de la bajante sea capaz de asumir el máximo

caudal que circula por la cuneta de coronación de terraplén que en este caso es de $Q=0,083$ (m3/s).

Las bajantes estarán formadas por canaletas prefabricadas con una anchura de 0,25 metros y una altura de 0,15 metros.

La ubicación y definición geométrica de las bajantes en terraplén se encuentran representadas gráficamente en los correspondientes planos de drenaje dentro del DOC N°2 del presente proyecto.

ii. Bajantes de desmonte.

Se colocaran bajantes revestidas de hormigón, sin quiebras, enlazando aproximadamente cada 50 metros las cunetas de guarda en coronación de desmonte y las cunetas de pie de desmonte.

Están formadas por canaletas prefabricadas de 0,5 metros de anchura y 0,15 metros de altura.

La ubicación y definición geométrica de las bajantes en terraplén se encuentran representadas gráficamente en los correspondientes planos de drenaje dentro del DOC N°2 del presente proyecto.

k. Dimensionamiento de arquetas.

Según la instrucción 5.2 I-C se dispondrán las arquetas necesarias para poder asegurar la inspección y conservación de los dispositivos enterrados de desagüe.

-Deberán permitir su fácil limpieza, por lo que su distancia no deberá exceder los 100-150 metros.

-Las dimensiones en planta de las arquetas proyectadas serán, de al menos, las mínimas establecidas por la instrucción que son: 80 cm en el sentido de la corriente por 40 cm en el sentido transversal.

-Las dimensiones y ubicación de estas se pueden ver en los planos correspondientes.

4. DRENAJE TRANSVERSAL

a. Introducción

La construcción de un elemento artificial en el medio natural, como es el caso de nuestra carretera, interrumpe la red de drenaje natural del terreno (Vaguadas, cauces, ríos,...), siendo necesario disponer elementos de drenaje transversal para minimizar dicho efecto, y en la medida de lo posible redirigir las aguas interceptadas a los medios naturales, dando continuidad a la red natural.

Para ello será necesario disponer obras de drenaje transversal (ODT) en puntos estratégicos de la actuación, con el fin de permitir el paso del agua por debajo de nuestra vía, sin que ello comprometa la estabilidad de esta. La disposición de estas obras se realizara teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- La velocidad de paso del agua por dichos elementos deberá estar limitado a unos ciertos valores (0,6 m/s-6,00 m/s), con el objeto de evitar tanto la erosión como la sedimentación.
- Se deberán disponer a la salida de estos elementos aletas con el objeto de minimizar la energía del agua. Estas salidas pueden estar provistas de escolleras para evitar la erosión.
- No se dispondrán depósitos de sedimentos en el interior de las obras de drenaje transversal.
- El nivel de agua a la entrada de la obra de drenaje transversal no producirá riesgo alguno al funcionamiento normal de la carretera.
- Las obras de drenaje transversal se emplearan para desaguar el caudal vertido por la plataforma y sus márgenes.
- Las obras de drenaje transversal se dimensionaran para un periodo de retorno de 100 años, tal y como indica la instrucción vigente.
- El dimensionamiento de dichas obras se realizara teniendo en cuenta única y exclusivamente el caudal aportado por las subcuencas

interceptadas, despreciando el cauda aportado por la plataforma y los taludes al considerarse reducido con respecto al aportado por las subcuencas.

En función de lo expuesto anteriormente, se considera necesario disponer (5) ODT a lo largo de la traza para garantizar la continuidad del drenaje natural.

La ubicación y geometría de estas puede observarse en el DOC N°2 planos. A continuación se recoge en una tabla las coordenadas de replanteo de las embocaduras y desagües de las mismas.

O.D.T	P.K	EMBOCADURA		DESAGÜE	
		X	Y	X	Y
ODT1	1+140	680683,803	4719006,908	680702,583	4718992,167
ODT2	1+940	680254,325	4719379,423	680254,325	4719345,123
ODT3	2+550	679994,412	4719699,932	679979,562	4719710,965
ODT4	0+140	679899,710	4719702,219	679888,734	4719708,386
ODT5	0+200	679929,977	4719755,286	679920,173	4719760,726

b. Dimensionamiento hidráulico de las ODT

A la hora de realizar el dimensionamiento se consideraran las siguientes hipótesis:

- No se producen condiciones de remanso en las salidas de las obras de fábrica.
- Para evitar inundaciones y afecciones al terraplén, se limita la relación entre la cota de la lámina de agua a la entrada de las obras medida desde la solera (H) y la altura de la obras de drenaje.

- El régimen óptimo de funcionamiento será cercano al crítico siendo preferible, de forma general, el régimen rápido al lento, siempre que la velocidad no sea excesiva.

-Las condiciones de funcionamiento en régimen rápido: Sección de control a la entrada de la obra de fábrica además de que la rugosidad del tubo no afecte a la capacidad mientras se mantenga el régimen

Para el dimensionamiento de las obras de drenaje se tendrá en cuenta la normativa vigente al respecto.

A partir del caudal obtenido para el periodo de retorno de 100 años se procederá a elegir el tipo de obra que permita el desagüe en función de su sección hidráulica. Sera necesario tener en cuenta que el elemento a disponer sea compatible geométricamente con la sección en la que se ubica.

La disposición de los conductos se establece de acuerdo con el criterio de conseguir, en la medida de lo posible, un cuerpo de obra de la menor longitud posible. Para ellos será necesario disponer el elemento con la mayor perpendicularidad posible al eje , tomando como punto de partida la embocadura de dicho elemento. Los elementos de drenaje transversal ubicados bajo terraplén deberán disponer tanto en el punto de embocadura como en el punto de vertido aletas con el objeto de contener el talud de la carretera.

c. Aportación de las subcuencas.

Como ya se indicó anteriormente, el dimensionamiento se llevara a cabo considerando únicamente el caudal aportado por las subcuencas, al considerar los caudales aportados por la plataforma y taludes insignificantes respecto a este. Para el cálculo de los caudales de referencia de estas subcuencas se ha utilizado el método racional con un periodo de retorno de 100 años.

El caudal a desaguar por las ODT, variara en función de la subcuenca que recoja cada una de ellas, lo cual viene condicionado por su posición en planta, a continuación se muestra la proporción de caudal de cada una de las subcuencas recogidas por las diferentes obras de drenaje.

ODT	Cuenca 1 (%)	Cuenca 2 (%)	Cuenca 3(%)	Cuenca 4 (%)
ODT-1	0	92	55	0
ODT-2	0	8	0	0
ODT-3	96	0	0	0
ODT-4	48	0	0	0
ODT-5	48	0	0	0

La ODT 3 recogerá el 96 % del caudal aportado por la cuenca 1 y lo verterá a una zona en la que posteriormente deberá ser recogida por las ODT-4 y ODT-5 suponiendo para estas que cada una de ellas se lleve la mitad del caudal inicial, es decir el 48 %. Este caudal finalmente será derivado a la red de pluviales del municipio a través de un colector. Debido a la falta de medios para conocer la capacidad de dicha red de pluviales, se ha tomado como hipótesis que la red es capaz de soportar el caudal aportado por la actuación. El 4% restante de la cuenca N°1 se vertira directamente mediante el drenaje longitudinal a la red de pluviales del municipio.

El caudal de la cuenca 2 será devuelto de manera integra a cauces naturales a través de la ODT-2 y ODT-1.

El porcentaje restante perteneciente a la cuenca 3 (45%) y a la cuenca 4 (100%), será enviado y desaguado al sistema de drenaje existente de la nacional VI, el cual debería estar dimensionado para poder recoger dicho caudal sin problema alguno, al estar soportando antes de dicha actuación el 100% de dichas cuencas.

A continuación se muestran los caudales aportados por las diferentes subcuencas para un periodo de retorno de 100 años.

Cuenca	Area (km ²)	Longitud (m)	Desnivel (m)	J (m/m)	Tc (h)	I (mm/h)	Q(m ³ /s)
						T=100	T=100
C-1	0,29	960	195	0,20	0,39	61,68	2,84
C-2	0,97	2103	274	0,13	0,77	43,18	6,77
C-3	0,11	442	73	0,16	0,22	82,07	1,41
C-4	0,05	356	58	0,16	0,19	86,90	0,68

A partir de los datos recogidos en la tabla, se deduce el caudal a recoger por cada obra de drenaje transversal:

ODT	CAUDAL (m ³ /s)
ODT-1	6,99
ODT-2	0,55
ODT-3	2,72
ODT-4	1,36
ODT-5	1,36

d. Estudio de las secciones propuestas.

Para que el dimensionamiento de las obras sea optimo, se considera necesario realizar los siguientes cálculos y comprobaciones.

- Predimensionamiento de la sección de desagüe empleando la fórmula de Manning- Strickler, que relaciona el caudal que desagua con la cota que alcanza la lámina de agua en el tubo.
- Comprobación del funcionamiento hidráulico.

- Cálculo de la altura de la lámina de agua a la entrada de la ODT.
- Comprobación de los resultados obtenidos.
- Dimensionamiento definitivo.

-PREDIMENSIONAMIENTO

Empezaremos realizando el predimensionamiento de la sección de desagüe, para ello nos apoyaremos en la formulación de Manning- Strickler:

$$Q = V \cdot S = S \cdot R^{2/3} \cdot J^{1/2} \cdot K \cdot U$$

- V**= Es la velocidad media de la corriente.
- Q**= Es el caudal desaguado.
- S**= Es el área de la sección.
- R (S/p)**= es el radio hidráulico, siendo p el perímetro mojado.
- J**= Es la pendiente de la línea de energía. Donde el régimen pueda considerarse uniforme, se tomara igual a la pendiente longitudinal del elemento.
- K**= Coeficiente de rugosidad (Para revestimiento de hormigón K=50)
- U**= Coeficiente de conversión. (U=1)

-Las fórmulas a emplear para tubos de sección circular son:

$$S = \pi \cdot \frac{D^2}{4}$$

$$R_H = \frac{D}{4}$$

A partir de estas ecuaciones se obtendrán los diámetros de las ODT.

- La instrucción de carreteras dispone unos diámetros mínimos para las ODT en función de su longitud: Para ODT de longitud mayor de 15 metros el diámetro no debe ser inferior a 1,8 metros y para obras entre 10 y 15 metros el diámetro no debe ser inferior a 1,5 metros.
- Se decide adoptar una pendiente longitudinal de las obras del 4%.

-Los diámetros a emplear en las ODT deberán ajustarse a los diámetros comerciales, debiendo ser estos siempre mayores que los obtenidos en el predimensionamiento.

A continuación se adjunta una tabla con los diferentes diámetros calculados y los finalmente adoptados.

O.D.T	Cuencas	Q (m3/s)	J (m/m)	Longitud	Dmin	Dnecesario	D fin
ODT1	C2,C3	6,99	0,04	27,10	1,8	1,35	1,8
ODT2	C2	0,55	0,04	37,09	1,8	0,52	1,8
ODT3	C1	2,72	0,04	20,24	1,8	0,95	1,8
ODT4	C1	1,36	0,04	13,59	1,5	0,73	1,5
ODT5	C1	1,36	0,04	12,47	1,5	0,73	1,5

-ALTURA DE LA LÁMINA LIBRE A LA ENTRADA DE LA ODT.

-Se supone inicialmente que el control del funcionamiento hidráulico se produce a la entrada, es decir, que la definición puede hacerse simplemente en función de las características de la entrada del conducto.

El caudal específico se define como:

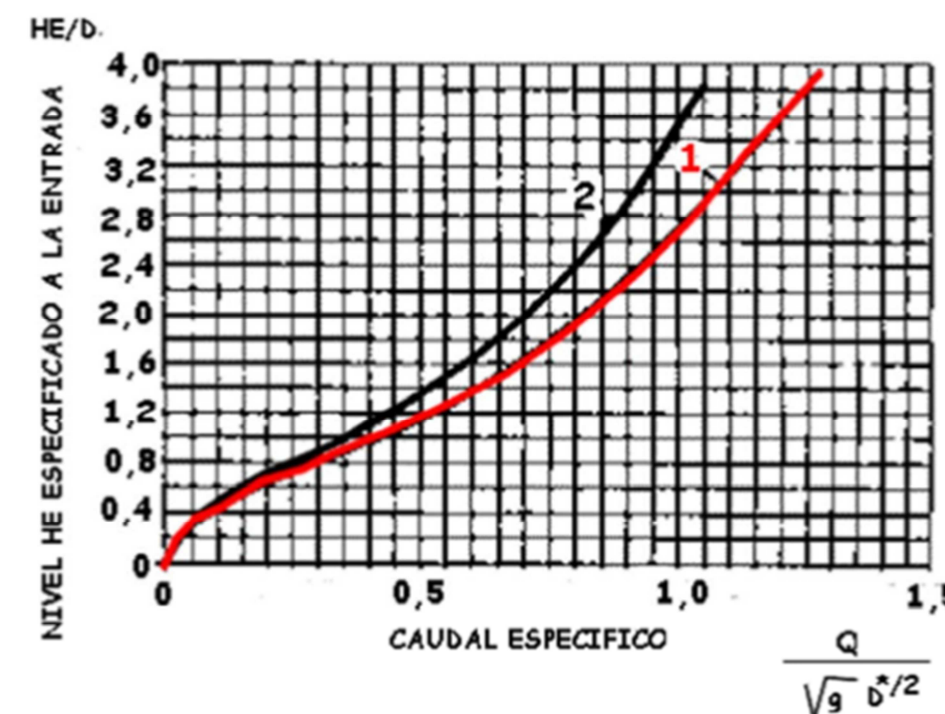
$$Q_{esp} = \frac{Q}{\sqrt{g} \cdot D^{\frac{5}{2}}}$$

En donde:

-g: Es la aceleración de la gravedad.

-D: es el diámetro de la ODT.

A partir del caudal específico de cada una de las ODT, se deducirá el nivel específico a la entrada, a partir del siguiente gráfico.



Para nuestro caso, la curva a emplear será la numero 1, dado que las obras de drenaje transversal de nuestro proyecto estarán dotadas de aletas para contener las tierras de los terraplenes.

A continuación se adjunta un resumen de los cálculos realizados para determinar la altura libre a la entrada de las ODT.

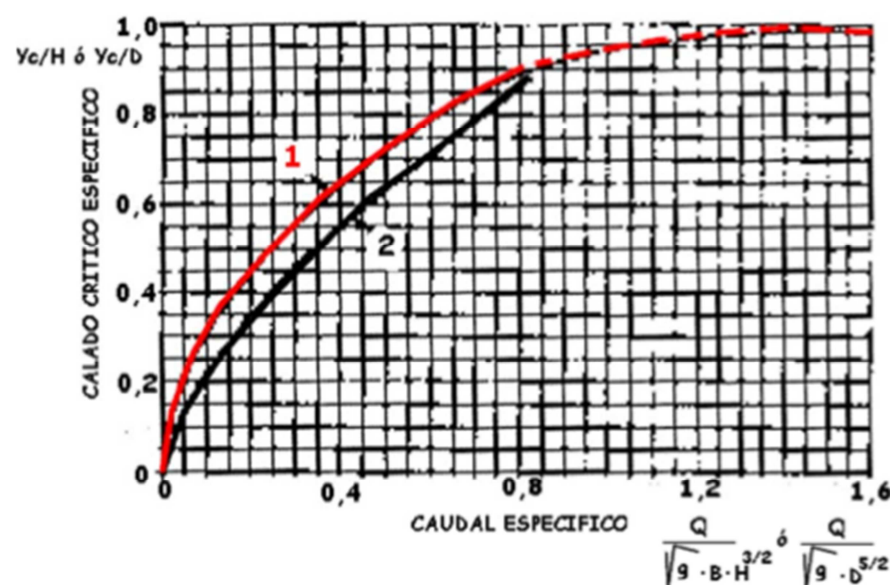
O.D.T	Q (m3/s)	D (m)	Q_{esp}	He
ODT-1	6,99	1,8	0,513	1,2
ODT-2	0,55	1,8	0,040	0,1
ODT-3	2,72	1,8	0,190	0,44
ODT-4	1,36	1,5	0,157	0,36
ODT-5	1,36	1,5	0,157	0,36

3-COMPROBACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO HIDRÁULICO.

Para que se verifique la hipótesis del control a la entrada es preciso que se cumplan las siguientes condiciones.

- Condición 1: el conducto es recto y su sección y pendiente constante.
- Condición 2: La diferencia del nivel del agua en el cauce a la salida del conducto con la cota de la solera en esta es inferior, tanto a la altura del conducto, como al calado crítico en él.

Para el cálculo del calado crítico utilizaremos el siguiente gráfico.

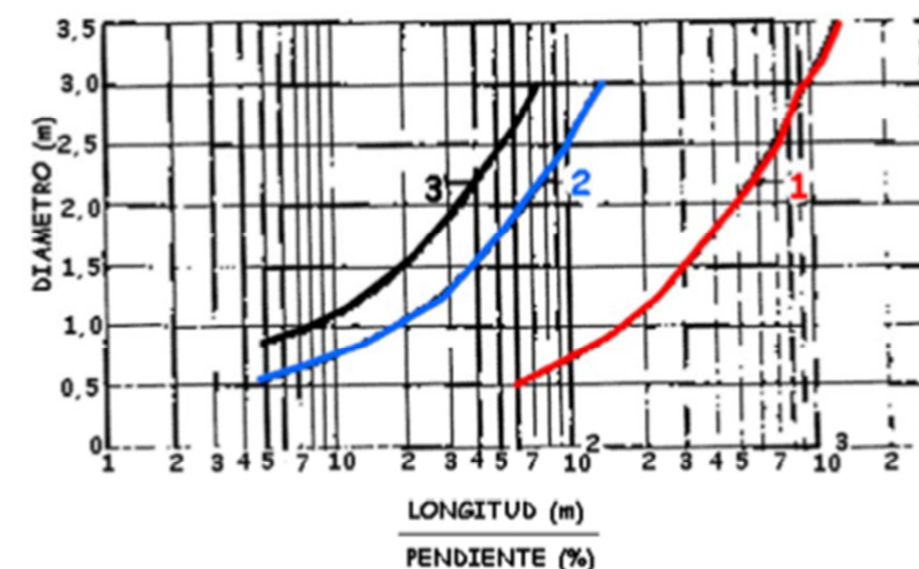


En donde:

- o Q: Caudal
- o yc: Calado crítico.
- o D: Diámetro del tubo
- o H: Altura del conducto.
- o B: Anchura del conducto.
- o g: Aceleración de la gravedad

O.D.T	Q (m3/s)	D (m)	Q_{esp}	Y_c/D	Y_c	H_c	$H_c < D$	$H_c < Y_c$
ODT-1	6,99	1,8	0,513	0,849	1,52	1,33	OK	OK
ODT-2	0,55	1,8	0,040	0,066	0,11	0,8	OK	OK
ODT-3	2,72	1,8	0,190	0,31	0,55	0,34	OK	OK
ODT-4	1,36	1,5	0,157	0,259	0,38	0,23	OK	OK
ODT-5	1,36	1,5	0,157	0,259	0,38	0,23	OK	OK

- Condición 3: La relación entre la longitud L y la pendiente J del conducto debe ser inferior a la indicada en la figura siguiente.

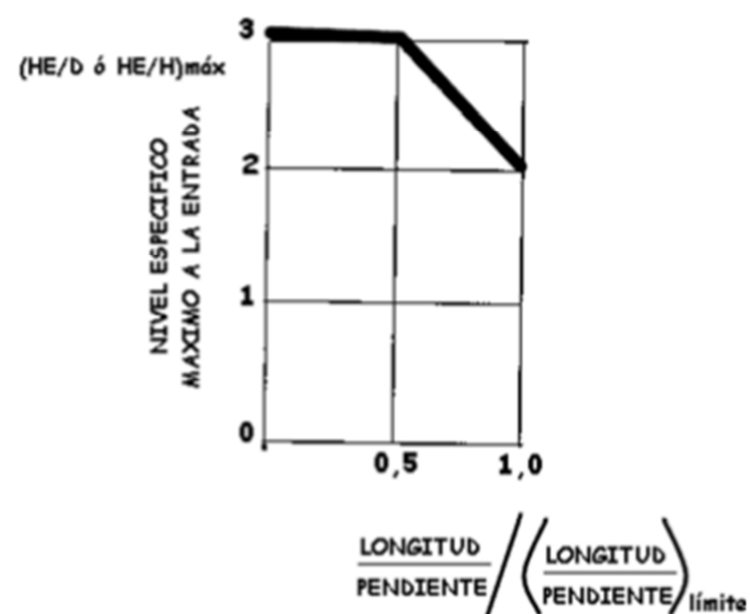


Dado que los conducto a instalar en el presente proyecto son tubos de hormigón con aletas, la relación se deberá deducir respecto la curva número 1. A continuación se adjunta un cuadro donde se recogen dichas características.

O.D.T	Longitud (m)	J (%)	D(m)	(L/J)max	L/J	L/J<(L/J)max
ODT-1	27,10	0,04	1,8	400	6,775	OK
ODT-2	37,09	0,04	1,8	400	9,27	OK
ODT-3	20,29	0,04	1,8	400	5,72	OK
ODT-4	13,59	0,04	1,5	300	3,39	OK
ODT-5	12,47	0,04	1,5	300	3,11	OK

-Condición 4: El nivel del agua a la entrada del conducto, resultante de los cálculos no deberá rebasar el nivel máximo específico a la entrada.

$$\frac{\frac{L}{J}}{\left(\frac{L}{J}\right)_{max}} = \left(\frac{H_e}{D}\right)_{max}$$



O.D.T	He	Q(m3/s)	(L/J)/(L/J)max	He/Dmax	He,max	He<He,max
ODT-1	1,2	6,99	0,0169	3	5,4	OK
ODT-2	0,1	0,55	0,0231	3	5,4	OK
ODT-3	0,44	2,72	0,0143	3	5,4	OK
ODT-4	0,36	1,36	0,0113	3	4,5	OK
ODT-5	0,36	1,36	0,0103	3	4,5	OK

Dado el cumplimiento total de las condiciones anteriormente impuestas, se deduce que el funcionamiento hidráulico de los conductos es adecuado, por lo que no sería necesario imponer control a la salida.

En el DOC N°2 del presente proyecto se puede observar gráficamente tanto su ubicación en planta en la actuación como su definición geométrica.



ANEJO Nº14: REPLANTEO.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. RED DE BASES DE REPLANTEO

a. Apéndice 1: Replanteo de los ejes de proyecto.

b. Apéndice 2: Replanteo obras de drenaje transversal.



1. INTRODUCCIÓN

Se establece una red de bases de replanteo en la zona de actuación con el objeto de facilitar la ejecución de los elementos proyectados en el presente proyecto. Para ello se dispone inicialmente una red de bases principal en coordenadas ETRS 89, mediante el uso de GPS mediante post-proceso, sobre la que nos apoyaremos para establecer una red de bases secundaria mediante métodos de poligonación mediante estación total.

El establecimiento de las bases se ha llevado a cabo teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Los vértices deben ser visibles entre sí en campo.
- Los triángulos formados entre vértices deben ser superiores a 30°.
- Los vértices deben situarse en lugares fácilmente accesibles y que perduren en el tiempo, al menos entre el periodo de redacción del proyecto y el de la construcción de la obra.
- Las distancias máximas entre bases deberá estar comprendida entre 200 y 400 m.

Las bases se materializaran en el terreno intentando evitar posibles movimientos indeseados de la superficie de apoyo, mediante geopuntos de acero, embebido en alguna superficie contundente, tales como hormigón, asfalto, roca, etc, en caso de no existir en la zona tal superficie se dispondrán sobre estacas de madera dotadas de puntas aceradas en su centro. Dado el carácter académico del proyecto, resulta imposible realizar una campaña topográfica adecuada para el establecimiento de las bases, por lo que estas han sido tomadas de manera directa desde la cartografía de trabajo, dando por buenas dichas coordenadas.

Se han establecido un total de 6 bases para la red principal, y un total de 13 bases para la secundaria, La distribución de estas se ha realizado de modo que todo el trazado de la obra quede contemplado desde ellas. La situación de estas puede verse en los planos correspondientes a Bases de replanteo. A continuación se muestra un cuadro en el que se recogen las coordenadas UTM de dichas bases.

Las bases de la red principal se han denominado mediante la abreviatura de RP-X, mientras que las bases de la red secundaria se han denominado como BP-X

2. SITUACIÓN BASES DE REPLANTEO

NOMBRE	COORD X	COORD Y	COORD Z
RP-1	679776.979	4718714.249	533.203
RP-2	679970.271	4718572.402	526.250
RP-3	680816.848	4719017.954	576.154
RP-4	680676.622	4719216.938	584.156
RP-5	680021.061	4719663.112	535.555
RP-6	680063.267	4719820.7874	526.179
BR-1	680003.761	4718607.851	536.741
BR-2	679863.483	4718760.856	544.866
BR-3	679936.863	4718881.429	548.570
BR-4	680239.895	4718937.412	554.258
BR-5	680426.160	4718936.236	561.673
BR-6	680637.337	4718908.439	569.404
BR-7	680785.118	4719108.994	567.571
BR-8	680755.775	4719265.499	562.258
BR-9	680493.486	4719343.922	562.673
BR-10	680274.636	4719329.918	572.426
BR-11	679954.133	4719401.370	544.129
BR-12	679867.780	4719608.103	517.000
BR-13	679997.636	4719738.480	506.410



La localización de las bases puede verse en el apartado de replanteo de los planos.

El replanteo de los distintos ejes se muestran en los siguientes listados del Apéndice 1 que proporciona el programa de trazado ISTRAM/ISPOL.



APÉNDICE 1. Replanteo de los ejes de proyecto.

**-Eje nuevo acceso.**

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****												
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	0.000	679926.431	4718611.898	-18.000	508.919	334.515078	0.000	0.00	0.00	508.919	508.538	508.538
CIRC. Rampa	0.000	679926.431	4718611.898	200.000	508.919	334.515078	0.000	0.00	0.00	508.919	508.538	508.538
CIRC. KV 330	20.000	679909.843	4718623.057	200.000	509.507	340.881275	0.000	-1.33	3.55	509.507	509.341	509.341
CIRC. Rampa	40.000	679894.452	4718635.816	200.000	510.570	347.247473	0.000	7.00	7.00	510.570	510.353	510.353
CIRC. Rampa	60.000	679880.411	4718650.047	200.000	511.646	353.613671	0.000	7.00	7.00	511.646	510.929	510.929
CIRC. Rampa	80.000	679867.862	4718665.609	200.000	512.728	359.979868	0.000	7.00	7.00	512.728	512.078	512.078
CIRC. Rampa	100.000	679856.929	4718682.347	200.000	513.857	366.346066	0.000	7.00	7.00	513.857	512.504	512.504
CIRC. KV 1656	120.000	679847.722	4718700.092	200.000	514.999	372.712264	0.000	7.00	7.00	514.999	513.300	513.300
CLOT. KV 1656	122.170	679846.830	4718702.070	200.000	515.131	373.403032	0.000	7.00	7.00	515.131	513.451	513.451
CLOT. KV 1656	140.000	679840.086	4718718.574	200.000	516.328	376.267565	0.000	2.00	2.00	516.328	514.759	514.759
RECTA KV 1656	140.170	679840.024	4718718.732	0.000	516.340	376.267821	0.000	2.00	2.00	516.340	514.765	514.765
CLOT. KV 1656	152.882	679835.394	4718730.571	425.002	517.312	376.267821	0.000	2.00	2.00	517.312	515.228	515.228
CLOT. KV 1656	160.000	679832.821	4718737.207	425.002	517.898	376.800904	0.000	2.76	2.76	517.898	515.239	515.239
CLOT. KV 1656	180.000	679826.555	4718756.189	111.551	519.710	384.005807	0.000	5.11	5.11	519.710	515.137	515.137
CIRC. Rampa	196.097	679823.918	4718772.044	70.000	521.338	395.918585	0.000	7.00	7.00	521.338	515.834	515.834
CIRC. Rampa	200.000	679823.776	4718775.945	70.000	521.743	399.468500	0.000	7.00	7.00	521.743	516.164	516.164
CIRC. Rampa	220.000	679826.449	4718795.697	70.000	523.816	17.657636	0.000	7.00	7.00	523.816	518.190	518.190
CIRC. Rampa	240.000	679834.581	4718813.894	70.000	525.889	35.846772	0.000	7.00	7.00	525.889	520.644	520.644
CIRC. Rampa	260.000	679847.512	4718829.063	70.000	527.962	54.035909	0.000	7.00	7.00	527.962	523.545	523.545
CLOT. Rampa	264.863	679851.270	4718832.148	70.000	528.466	58.458803	0.000	7.00	7.00	528.466	524.253	524.253
CLOT. Rampa	280.000	679864.099	4718840.144	109.436	530.034	69.744669	0.000	4.48	4.48	530.034	526.106	526.106
CLOT. Rampa	300.000	679882.458	4718848.048	428.109	532.107	77.049003	0.000	1.14	2.00	532.107	528.615	528.615
RECTA Rampa	306.868	679888.898	4718850.437	0.000	532.819	77.559675	0.000	0.00	2.00	532.819	529.441	529.441
RECTA Rampa	320.000	679901.222	4718854.970	0.000	534.180	77.559675	0.000	-2.00	2.00	534.180	531.182	531.182
RECTA Rampa	340.000	679919.993	4718861.875	0.000	536.253	77.559675	0.000	-2.00	2.00	536.253	533.849	533.849
RECTA Rampa	360.000	679938.763	4718868.780	0.000	538.326	77.559675	0.000	-2.00	2.00	538.326	536.886	536.886
RECTA Rampa	380.000	679957.533	4718875.685	0.000	540.399	77.559675	0.000	-2.00	2.00	540.399	540.357	540.357
RECTA Rampa	400.000	679976.304	4718882.589	0.000	542.472	77.559675	0.000	-0.74	2.00	542.472	543.899	543.899
CLOT. Rampa	405.515	679981.480	4718884.493	913.024	543.044	77.559675	0.000	0.00	2.00	543.044	544.673	544.673
CLOT. Rampa	420.000	679995.087	4718889.458	913.024	544.545	78.064663	0.000	1.93	2.00	544.545	546.810	546.810
CLOT. Rampa	440.000	680014.016	4718895.911	383.502	546.618	80.421945	0.000	4.69	4.69	546.618	550.148	550.148
CLOT. Rampa	460.000	680033.253	4718901.369	242.728	548.691	84.704731	0.000	7.00	7.00	548.691	553.516	553.516
CIRC. Rampa	471.640	680044.625	4718903.847	200.000	549.897	88.083795	0.000	7.00	7.00	549.897	555.417	555.417
CLOT. Rampa	471.761	680044.744	4718903.869	200.000	549.910	88.122319	0.000	7.00	7.00	549.910	555.436	555.436
CLOT. Rampa	480.000	680052.868	4718905.237	228.466	550.764	90.581438	0.000	7.00	7.00	550.764	556.739	556.739
CLOT. KV -800	500.000	680072.744	4718907.417	349.072	552.833	95.191691	0.000	5.16	5.16	552.833	559.142	559.142
CLOT. KV -800	520.000	680092.716	4718908.455	739.397	554.594	97.876440	0.000	2.40	2.40	554.594	560.969	560.969
RECTA Rampa	537.886	680110.596	4718908.907	0.000	555.850	98.646440	0.000	-0.00	2.00	555.850	562.536	562.536
RECTA Rampa	540.000	680112.710	4718908.952	0.000	555.997	98.646440	0.000	-0.28	2.00	555.997	562.721	562.721
RECTA Rampa	560.000	680132.705	4718909.377	0.000	557.384	98.646440	0.000	-2.00	2.00	557.384	564.697	564.697
RECTA Rampa	580.000	680152.701	4718909.802	0.000	558.771	98.646440	0.000	-2.00	2.00	558.771	566.524	566.524
RECTA Rampa	600.000	680172.696	4718910.228	0.000	560.158	98.646440	0.000	-2.00	2.00	560.158	568.268	568.268
RECTA Rampa	620.000	680192.691	4718910.653	0.000	561.545	98.646440	0.000	-2.00	2.00	561.545	570.013	570.013
RECTA Rampa	640.000	680212.687	4718911.078	0.000	562.932	98.646440	0.000	-2.00	2.00	562.932	569.960	569.960
RECTA KV -800	660.000	680232.682	4718911.503	0.000	564.258	98.646440	0.000	-2.00	2.00	564.258	569.359	569.359
RECTA KV -800	680.000	680252.678	4718911.928	0.000	565.150	98.646440	0.000	-2.00	2.00	565.150	568.758	568.758
RECTA KV -800	700.000	680272.673	4718912.354	0.000	565.541	98.646440	0.000	-2.00	2.00	565.541	568.137	568.137
RECTA Pendiente	720.000	680292.669	4718912.779	0.000	565.440	98.646440	0.000	-2.00	2.00	565.440	567.243	567.243
RECTA Pendiente	740.000	680312.664	4718913.204	0.000	565.168	98.646440	0.000	-2.00	2.00	565.168	566.349	566.349
RECTA Pendiente	760.000	680332.660	4718913.629	0.000	564.896	98.646440	0.000	-2.00	2.00	564.896	565.554	565.554



=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	2540.000	679984.114	4719696.260	180.000	529.439	38.364641	0.000	7.00	7.00	529.439	527.122	527.122
CIRC. Pendiente	2560.000	679996.341	4719712.073	180.000	528.983	45.438194	0.000	7.00	7.00	528.983	526.944	526.944
CIRC. Pendiente	2580.000	680010.247	4719726.434	180.000	528.528	52.511747	0.000	7.00	7.00	528.528	527.160	527.160
CLOT. Pendiente	2582.205	680011.875	4719727.921	180.000	528.478	53.291695	0.000	7.00	7.00	528.478	527.216	527.216
CLOT. Pendiente	2600.000	680025.594	4719739.246	279.030	528.073	58.468471	0.000	4.52	4.52	528.073	527.748	527.748
CLOT. Pendiente	2620.000	680041.825	4719750.929	731.116	527.618	61.620764	0.000	1.72	1.72	527.618	528.672	528.672
CLOT. Pendiente	2632.344	680052.032	4719757.871	731.116	527.337	62.158197	0.000	-0.00	-0.00	527.336	529.673	529.673
CLOT. Pendiente	2640.000	680058.178	4719762.426	-29.389	527.162	53.866268	0.000	-7.00	-7.00	527.162	530.304	530.304
CIRC. Pendiente	2647.344	680062.777	4719768.098	-15.000	526.995	30.327208	0.000	-7.00	-7.00	526.995	530.638	530.638
CLOT. Pendiente	2647.344	680062.777	4719768.098	-15.000	526.995	30.327803	0.000	-7.00	-7.00	526.995	530.638	530.638

-Eje aparcamiento

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CLOT. Rampa	0.000	679944.429	4719596.803	80.000	531.904	319.086714	0.000	1.78	2.46	531.904	516.205	516.205
CLOT. KV 145	20.000	679925.597	4719603.496	80.000	530.288	327.044461	0.000	4.47	4.29	530.288	516.205	516.205
CIRC. KV 145	22.857	679923.016	4719604.722	70.000	529.821	329.480506	0.000	4.73	4.58	529.821	516.205	516.205
CIRC. Pendiente	40.000	679908.765	4719614.172	70.000	527.894	345.071194	0.000	7.00	7.00	527.894	524.164	524.164
CIRC. Pendiente	60.000	679895.622	4719629.158	70.000	525.890	363.260331	0.000	7.00	7.00	525.890	522.012	522.012
CIRC. Pendiente	80.000	679887.236	4719647.240	70.000	523.885	381.449467	0.000	7.00	7.00	523.885	520.328	520.328
CIRC. Pendiente	100.000	679884.287	4719666.953	70.000	521.880	399.638603	0.000	7.00	7.00	521.880	518.901	518.901
CIRC. Pendiente	120.000	679887.012	4719686.697	70.000	519.876	17.827740	0.000	7.00	7.00	519.876	517.910	517.910
CLOT. Pendiente	134.222	679892.300	4719699.873	70.000	518.450	30.761989	0.000	7.00	7.00	518.450	517.562	517.562
RECTA KV 64	139.766	679895.004	4719704.712	0.000	517.967	33.282857	0.000	-0.00	2.00	517.967	517.499	517.499
RECTA KV 64	140.000	679895.121	4719704.915	0.000	517.955	33.282857	0.000	-0.30	2.00	517.955	517.496	517.496
RECTA Rampa	160.000	679905.107	4719722.244	0.000	517.896	33.282857	0.000	-2.00	2.00	517.896	517.330	517.330
RECTA Rampa	180.000	679915.094	4719739.572	0.000	517.916	33.282857	0.000	-2.00	2.00	517.916	517.300	517.300
RECTA Rampa	200.000	679925.080	4719756.901	0.000	517.936	33.282857	0.000	-2.00	2.00	517.936	516.511	516.511
RECTA Pendiente	220.000	679935.066	4719774.229	0.000	517.254	33.282857	0.000	-5.70	-3.34	517.254	516.200	516.200
RECTA Pendiente	220.925	679935.528	4719775.030	0.000	517.249	127.789102	0.000	-2.00	2.00	517.249	516.205	516.205
RECTA Pendiente	220.925	679935.528	4719775.030	0.000	517.249	127.789102	0.000	-2.00	2.00	517.249	516.205	516.205

-Eje glorieta instituto

=====

* * * PUNTOS DEL EJE EN PLANTA * * *

=====

TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Pendiente	0.000	680064.447	4719774.977	-15.000	527.033	0.000000	0.000	-7.00	-7.00	527.033	530.466	530.466
CIRC. Pendiente	20.000	680052.975	4719789.556	-15.000	527.024	315.117364	0.000	-7.00	-7.00	527.024	527.880	527.880
CIRC. Pendiente	40.000	680036.107	4719781.836	-15.000	527.014	230.234727	0.000	7.00	-7.00	527.014	525.965	525.965
CIRC. Pendiente	60.000	680039.642	4719763.625	-15.000	527.004	145.352091	0.000	-7.00	-7.00	527.004	527.575	527.575
CIRC. Pendiente	80.000	680058.174	4719762.777	-15.000	526.995	60.469455	0.000	-7.00	-7.00	526.995	530.282	530.282
CIRC. Pendiente	94.248	680064.447	4719774.977	-15.000	526.988	0.000000	0.000	-7.00	-7.00	526.988	530.466	530.466



-Eje calle instituto

***** PUNTOS DEL EJE EN PLANTA *****												
TIPO	P.K.	X	Y	RADIO	COTA	AZIMUT	DIST. EJE	PERAL_I	PERAL_D	Z PROJ.	ZT (eje)	Z TERR.
CIRC. Rampa	0.000	680040.177	4719786.770	-15.000	527.016	257.588551	0.000	0.00	0.00	527.016	526.206	526.206
CIRC. Rampa	0.000	680040.177	4719786.770	100.000	527.016	257.588550	0.000	0.00	-0.00	527.016	526.206	526.206
CIRC. KV -102	20.000	680023.326	4719776.059	100.000	527.388	270.320946	0.000	0.62	1.58	527.388	524.617	524.617
CIRC. KV -450	40.000	680004.683	4719768.909	100.000	526.429	283.053341	0.000	7.00	7.00	526.429	522.571	522.571
CIRC. KV -450	60.000	679984.991	4719765.606	100.000	524.824	295.785737	0.000	7.00	7.00	524.824	520.214	520.214
CIRC. KV -450	80.000	679965.036	4719766.281	100.000	522.330	308.518132	0.000	7.00	7.00	522.330	518.411	518.411
CIRC. Pendiente	100.000	679945.613	4719770.907	100.000	519.075	321.250528	0.000	4.03	4.03	519.076	517.007	517.007
RECTA Pendiente	110.271	679936.099	4719774.764	0.000	517.355	327.789102	0.000	2.10	2.10	517.355	516.247	516.247
RECTA Pendiente	120.000	679927.282	4719778.877	0.000	515.725	327.789102	0.000	0.26	2.00	515.725	515.548	515.548
RECTA Pendiente	121.394	679926.018	4719779.467	0.000	515.492	327.789102	0.000	0.00	2.00	515.492	515.459	515.459



APÉNDICE 2. Replanteo obras de drenaje transversal.



-Obra de drenaje transversal N°1:

ODT 1			
Punto de embocadura A		Punto desagüe B	
Coordenada X	Coordenada y	Coordenada X	Coordenada Y
680683,803	4719006,908	680702,583	4718992,167

-Obra de drenaje transversal N°4:

ODT 4			
Punto de embocadura A		Punto desagüe B	
Coordenada X	Coordenada y	Coordenada X	Coordenada Y
679899,710	4719702,219	679888,734	4719708,386

-Obra de drenaje transversal N°2:

ODT 2			
Punto de embocadura A		Punto desagüe B	
Coordenada X	Coordenada y	Coordenada X	Coordenada Y
680254,325	4719379,423	680254,325	4719345,123

-Obra de drenaje transversal N°5:

ODT 5			
Punto de embocadura A		Punto desagüe B	
Coordenada X	Coordenada y	Coordenada X	Coordenada Y
679929,977	4719755,286	679920,173	4719760,726

-Obra de drenaje transversal N°3:

ODT 3			
Punto de embocadura A		Punto desagüe B	
Coordenada X	Coordenada y	Coordenada X	Coordenada Y
680254,325	4719379,423	680254,325	4719345,123

ANEJO Nº15: MOVIMIENTO DE TIERRAS.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

a. Apéndice 1: Listado de movimiento de tierras.

b. Apéndice 2: Resumen movimiento de tierras.



1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se analizará de manera detallada los movimientos de tierras que serán necesarios llevar a cabo para la ejecución del presente proyecto.

Al tratarse de una obra de nueva ejecución, el movimiento de tierras será una partida importante en el presente proyecto, por lo cual será necesario prestar atención al llevarse una buena proporción del coste de la obra.

El movimiento de tierras generado será el derivado del alzado del enlace entre la intersección de la nacional VI y la autovía del noroeste A-6 con el entramado urbano del municipio a la altura de los centros formativos, así como la explanada destinada para el estacionamiento de los vehículos de más de 12 metros y el ramal que une dicho enlace con el aparcamiento y la calle urbana de conexión.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

En este anejo se recoge el volumen del movimiento de tierras que será necesario realizar en la ejecución de la solución que se propone.

Las cantidades indicadas en el siguiente apartado se obtienen directamente del programa ISTRAM/ISPOL.

-La forma a partir de la cual dicho programa obtiene estas mediciones es:

-Las mediciones totales se efectúan sumando volúmenes calculados en tramos de 20 metros de longitud. En los tramos curvos esta longitud se reduce en función del radio de la curva, para mejorar la medición.

-El volumen calculado en cada tramo es la semisuma de las áreas de desmonte o terraplén medidas en la sección transversal inicial y final, multiplicado por la longitud del tramo.

-Las áreas empleadas para el cálculo anterior se obtienen directamente de una sección transversal como diferencia entre plataformas de la carretera y el terreno, una vez retirada la capa de tierra vegetal.

-La entrada de datos de los espesores de las diferentes capas de terreno en el programa ISTRAM/ISPOL se ha realizado teniendo en cuenta los datos deducidos del anejo de geotecnia. Por tanto se ha tomado una profundidad media de 1 m de tierra vegetal, 4 metros de suelo inadecuado,

suponiendo el terreno de tránsito y la roca a una profundidad a la cual no nos influirá en los movimientos de tierras.

Debido a la falta de medios a la hora de realizar el anejo geotécnico, al tratarse de un proyecto de carácter formativo, no se ha podido conocer con exactitud los coeficientes de paso de los materiales excavados.

Una vez realizado el estudio geotécnico de la zona se deduce que la mayor parte de los materiales extraídos de los desmontes del conjunto de la obra no son reutilizables debido a que se considera material inadecuado para su uso en relleno, por lo que será necesario obtener materiales de préstamo para llevar a cabo la formación de los terraplenes necesarios, enviando el material excavado a un gestor autorizado para ello.

El volumen total de material excavado y por tanto material a gestionar por un gestor autorizado para ello es de 138.280 m³.

El volumen total de aportación que será necesario obtener de préstamo será de 98.178 m³ de suelo tolerable, los cuales se emplearían fundamentalmente para la formación de los terraplenes.

Para la formación de la explanada se necesitarán aproximadamente unos 46.955 m³ de suelo seleccionado.

El paquete de firmes estará compuesto por volumen de 15.919,76 m³, entendiendo como paquete de firmes, zahorra artificial, mezcla bituminosa AC-22 BIN y mezcla bituminosa discontinua en caliente BBTM.

La tierra vegetal extraída de la traza se almacenará en lugares adecuados en las proximidades de la obra. Una vez realizada las distintas unidades de obra, dicha tierra vegetal se aprovechará para revegetar taludes, islotes, etc.

A continuación se muestra una tabla resumen con los principales movimientos de tierras del proyecto.

	P.K i	P.K f	Longi	Exc S/C (m3)	D.Tierra (m3)	S.Inade (m3)	T.Vegetal (m3)	D.Firme (m3)	Terraplén Aportación (m3)	S.sel (m3)	Firme (m3)	Z.A (m3)	AC22BIN (m3)	BBTM (m3)	C.T (Vd-Vt)
Eje nuevo acceso	0+000	2+646	2.646	121.766	76.208	45.558,5	11.634,5	2.322,6	82.464	38.907	13.449	10.086,7	2.353,57	1.008,67	12.029
Eje glorieta insti	0+000	0+094	94.248	5.139,8	3.505,1	1.634,7	421	419,75	453	1.652,2	613.3	459.97	107,32	45,99	3.455,6
Eje aparcamiento	0+000	0+221	221	2.701,5	18,1	2.683,4	671	0	8.770	2.194,7	752	564	131,6	56,4	-7.593,2
Eje calle instituto	0+000	0+121	121	1.930,9	10.3	1.920,6	480	1600	6.491	1.629,2	567.8	425.85	99,365	42,58	-5.709,3
Aparcamiento	0+000	0+065	65	6.741,7	4.684,18	2.057,52	514,38	0	0	2.571,90	537,66	403,245	94,09	40,32	4.684,18
Total				138.280	84.425,6	53.854,72	13.720,88	4.342,3	98.178	46.955,0	15.919,76	11.939,7	2.785,94	1193,96	6.866,28



APÉNDICE 1. Listado de movimiento de tierras

**-MOVIMIENTO DE TIERRAS EJE 1 (EJE NUEVO ACCESO)**

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	3.279	0.00	0.0	D TIERRA	9.450	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	9.285	0.00	0.0	INADECUADO	8.864	0.00	0.0
	VEGETAL	2.342	0.00	0.0				
0.030	FIRME	3.278	0.10	0.1	D TIERRA	9.453	0.28	0.3
	SUELO SEL 1	9.284	0.28	0.3	INADECUADO	8.863	0.27	0.3
	VEGETAL	2.342	0.07	0.1				
10.000	FIRME	3.099	31.79	31.9	D TIERRA	10.372	98.83	99.1
	SUELO SEL 1	8.766	89.98	90.3	INADECUADO	8.544	86.77	87.0
	VEGETAL	2.261	22.94	23.0				
14.114	FIRME	3.026	12.60	44.5	D TIERRA	10.680	43.30	142.4
	SUELO SEL 1	8.554	35.63	125.9	INADECUADO	8.408	34.87	121.9
	VEGETAL	2.228	9.23	32.2				
17.822	FIRME	4.680	14.29	58.8	D TIERRA	10.879	39.97	182.4
	SUELO SEL 1	12.664	39.34	165.2	INADECUADO	11.706	37.29	159.2
	TERRAPLEN	0.736	1.36	1.4	VEGETAL	3.051	9.79	42.0
20.000	FIRME	4.595	10.10	68.9	D TIERRA	10.685	23.48	205.9
	SUELO SEL 1	12.435	27.33	192.6	INADECUADO	11.506	25.28	184.5
	TERRAPLEN	0.793	1.66	3.0	VEGETAL	3.002	6.59	48.6
30.000	FIRME	4.196	43.95	112.8	D TIERRA	9.490	100.88	306.7
	SUELO SEL 1	11.377	119.06	311.6	INADECUADO	10.459	109.82	294.3
	TERRAPLEN	0.971	8.82	11.8	VEGETAL	2.735	28.68	77.3
30.588	FIRME	4.196	2.47	115.3	D TIERRA	9.423	5.56	312.3
	SUELO SEL 1	11.378	6.69	318.3	INADECUADO	10.445	6.15	300.4
	TERRAPLEN	0.986	0.58	12.4	VEGETAL	2.732	1.61	78.9
30.588	FIRME	5.205	0.00	115.3	D TIERRA	9.423	0.00	312.3
	SUELO SEL 1	14.983	0.00	318.3	INADECUADO	15.201	0.00	300.4
	TERRAPLEN	8.592	0.00	12.4	VEGETAL	3.921	0.00	78.9
40.000	FIRME	5.197	48.95	164.3	D TIERRA	8.351	83.64	395.9
	SUELO SEL 1	14.944	140.84	459.1	INADECUADO	14.991	142.08	442.5
	TERRAPLEN	8.654	81.16	93.6	VEGETAL	3.865	36.64	115.6
50.000	FIRME	5.197	51.97	216.2	D TIERRA	5.728	70.40	466.3
	SUELO SEL 1	14.944	149.44	608.6	INADECUADO	14.526	147.58	590.1
	TERRAPLEN	9.450	90.52	184.1	VEGETAL	3.748	38.07	153.6
60.000	FIRME	5.197	51.97	268.2	D TIERRA	3.981	48.55	514.9
	SUELO SEL 1	14.944	149.44	758.0	INADECUADO	14.610	145.68	735.8
	TERRAPLEN	12.185	108.17	292.3	VEGETAL	3.767	37.58	191.2



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
70.000	FIRME	5.197	51.97	320.2	D TIERRA	3.707	38.44	553.3
	SUELO SEL 1	14.944	149.44	907.5	INADECUADO	14.720	146.65	882.4
	TERRAPLEN	12.650	124.17	416.5	VEGETAL	3.792	37.80	229.0
80.000	FIRME	5.198	51.98	372.2	D TIERRA	4.115	39.11	592.4
	SUELO SEL 1	14.945	149.45	1056.9	INADECUADO	15.692	152.06	1034.5
	TERRAPLEN	16.284	144.67	561.1	VEGETAL	4.036	39.14	268.1
90.000	FIRME	5.198	51.98	424.1	D TIERRA	3.749	39.32	631.8
	SUELO SEL 1	14.945	149.45	1206.4	INADECUADO	16.507	160.99	1195.5
	TERRAPLEN	22.738	195.11	756.2	VEGETAL	4.246	41.41	309.5
100.000	FIRME	5.197	51.98	476.1	D TIERRA	2.562	31.56	663.3
	SUELO SEL 1	14.944	149.44	1355.8	INADECUADO	17.006	167.56	1363.1
	TERRAPLEN	28.340	255.39	1011.6	VEGETAL	4.373	43.09	352.6
110.000	FIRME	4.662	49.30	525.4	D TIERRA	0.278	14.20	677.5
	SUELO SEL 1	12.731	138.38	1494.2	INADECUADO	15.006	160.06	1523.1
	TERRAPLEN	32.316	303.28	1314.9	VEGETAL	3.752	40.62	393.3
120.000	FIRME	4.858	47.60	573.0	D TIERRA	0.280	2.79	680.3
	SUELO SEL 1	13.221	129.76	1624.0	INADECUADO	15.377	151.92	1675.0
	TERRAPLEN	33.688	330.02	1644.9	VEGETAL	3.844	37.98	431.2
130.000	FIRME	5.000	49.29	622.3	D TIERRA	0.205	2.43	682.7
	SUELO SEL 1	13.600	134.11	1758.1	INADECUADO	15.247	153.12	1828.2
	TERRAPLEN	30.970	323.29	1968.2	VEGETAL	3.813	38.29	469.5
140.000	FIRME	5.063	50.32	672.6	D TIERRA	0.126	1.66	684.4
	SUELO SEL 1	13.840	137.20	1895.3	INADECUADO	15.001	151.24	1979.4
	TERRAPLEN	28.193	295.82	2264.0	VEGETAL	3.751	37.82	507.3
155.000	FIRME	5.152	76.61	749.2	D TIERRA	0.000	0.95	685.3
	SUELO SEL 1	14.795	214.76	2110.0	INADECUADO	16.211	234.09	2213.5
	TERRAPLEN	38.899	503.19	2767.2	VEGETAL	4.053	58.52	565.9
160.000	FIRME	5.167	25.80	775.0	SUELO SEL 1	15.068	74.66	2184.7
	INADECUADO	17.497	84.27	2297.8	TERRAPLEN	50.668	223.92	2991.1
	VEGETAL	4.375	21.07	586.9				
165.000	FIRME	5.183	25.88	800.9	SUELO SEL 1	15.175	75.61	2260.3
	INADECUADO	18.799	90.74	2388.5	TERRAPLEN	63.567	285.59	3276.7
	VEGETAL	4.700	22.69	609.6				
170.000	FIRME	5.199	25.96	826.9	SUELO SEL 1	15.216	75.98	2336.3
	INADECUADO	20.097	97.24	2485.7	TERRAPLEN	77.321	352.22	3628.9
	VEGETAL	5.026	24.32	633.9				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
175.000	FIRME	5.215	26.04	852.9	SUELO SEL 1	15.257	76.18	2412.4
	INADECUADO	21.230	103.32	2589.1	TERRAPLEN	91.267	421.47	4050.4
	VEGETAL	5.308	25.83	659.8				
180.000	FIRME	5.231	26.12	879.0	SUELO SEL 1	15.298	76.39	2488.8
	INADECUADO	22.019	108.12	2697.2	TERRAPLEN	103.664	487.33	4537.7
	VEGETAL	5.506	27.03	686.8				
185.000	FIRME	5.241	26.18	905.2	SUELO SEL 1	15.331	76.57	2565.4
	INADECUADO	22.655	111.69	2808.9	TERRAPLEN	113.737	543.50	5081.2
	VEGETAL	5.664	27.93	714.7				
190.000	FIRME	5.251	26.23	931.4	SUELO SEL 1	15.365	76.74	2642.1
	INADECUADO	23.221	114.69	2923.6	TERRAPLEN	121.701	588.59	5669.8
	VEGETAL	5.805	28.67	743.4				
195.000	FIRME	5.261	26.28	957.7	SUELO SEL 1	15.400	76.91	2719.1
	INADECUADO	23.698	117.30	3040.9	TERRAPLEN	127.723	623.56	6293.4
	VEGETAL	5.925	29.33	772.7				
200.000	FIRME	5.263	26.31	984.0	SUELO SEL 1	15.407	77.02	2796.1
	INADECUADO	24.010	119.27	3160.1	TERRAPLEN	131.600	648.31	6941.7
	VEGETAL	6.002	29.82	802.5				
205.000	FIRME	5.264	26.32	1010.3	SUELO SEL 1	15.407	77.04	2873.1
	INADECUADO	24.182	120.48	3280.6	TERRAPLEN	133.070	661.67	7603.4
	VEGETAL	6.046	30.12	832.7				
210.000	FIRME	5.263	26.32	1036.6	SUELO SEL 1	15.407	77.04	2950.1
	INADECUADO	24.178	120.90	3401.5	TERRAPLEN	133.574	666.61	8270.0
	VEGETAL	6.044	30.23	862.9				
215.000	FIRME	5.263	26.32	1063.0	SUELO SEL 1	15.407	77.04	3027.2
	INADECUADO	24.139	120.79	3522.3	TERRAPLEN	132.791	665.91	8935.9
	VEGETAL	6.035	30.20	893.1				
220.000	FIRME	5.263	26.32	1089.3	SUELO SEL 1	15.407	77.04	3104.2
	INADECUADO	23.967	120.27	3642.6	TERRAPLEN	131.098	659.72	9595.6
	VEGETAL	5.991	30.07	923.2				
225.000	FIRME	5.263	26.32	1115.6	SUELO SEL 1	15.407	77.04	3181.3
	INADECUADO	23.776	119.36	3761.9	TERRAPLEN	128.526	649.06	10244.7
	VEGETAL	5.944	29.84	953.0				
230.000	FIRME	5.264	26.32	1141.9	SUELO SEL 1	15.408	77.04	3258.3
	INADECUADO	23.489	118.16	3880.1	TERRAPLEN	125.304	634.58	10879.3
	VEGETAL	5.872	29.54	982.5				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
235.000	FIRME	5.263	26.32	1168.2	SUELO SEL 1	15.408	77.04	3335.3
	INADECUADO	23.169	116.64	3996.7	TERRAPLEN	121.202	616.27	11495.5
	VEGETAL	5.793	29.16	1011.7				
240.000	FIRME	5.264	26.32	1194.6	SUELO SEL 1	15.408	77.04	3412.4
	INADECUADO	22.741	114.77	4111.5	TERRAPLEN	116.429	594.08	12089.6
	VEGETAL	5.686	28.70	1040.4				
245.000	FIRME	5.264	26.32	1220.9	SUELO SEL 1	15.408	77.04	3489.4
	INADECUADO	22.314	112.64	4224.2	TERRAPLEN	110.134	566.41	12656.0
	VEGETAL	5.578	28.16	1068.6				
270.000	FIRME	5.228	131.16	1352.0	SUELO SEL 1	15.308	383.94	3873.4
	INADECUADO	19.499	522.66	4746.8	TERRAPLEN	77.883	2350.22	15006.2
	VEGETAL	4.875	130.66	1199.2				
275.000	FIRME	5.196	26.06	1378.1	SUELO SEL 1	15.211	76.30	3949.7
	INADECUADO	19.749	98.12	4844.9	TERRAPLEN	80.071	394.89	15401.1
	VEGETAL	4.938	24.53	1223.7				
280.000	FIRME	5.155	25.88	1404.0	SUELO SEL 1	15.108	75.80	4025.4
	INADECUADO	18.840	96.47	4941.4	TERRAPLEN	73.020	382.73	15783.8
	VEGETAL	4.710	24.12	1247.9				
285.000	FIRME	5.113	25.67	1429.6	SUELO SEL 1	15.001	75.27	4100.7
	INADECUADO	18.905	94.36	5035.8	TERRAPLEN	71.393	361.03	16144.9
	VEGETAL	4.727	23.59	1271.5				
290.000	FIRME	5.072	25.46	1455.1	SUELO SEL 1	14.895	74.74	4175.5
	INADECUADO	18.379	93.21	5129.0	TERRAPLEN	69.047	351.10	16496.0
	VEGETAL	4.595	23.31	1294.8				
295.000	FIRME	5.031	25.26	1480.4	SUELO SEL 1	14.792	74.22	4249.7
	INADECUADO	18.245	91.56	5220.5	TERRAPLEN	66.336	338.46	16834.4
	VEGETAL	4.561	22.89	1317.6				
300.000	FIRME	5.000	25.08	1505.4	SUELO SEL 1	14.720	73.78	4323.5
	INADECUADO	17.949	90.48	5311.0	TERRAPLEN	62.681	322.54	17157.0
	VEGETAL	4.486	22.62	1340.3				
305.000	FIRME	4.970	24.93	1530.4	SUELO SEL 1	14.647	73.42	4396.9
	INADECUADO	17.424	88.43	5399.5	TERRAPLEN	59.264	304.86	17461.8
	VEGETAL	4.356	22.10	1362.4				
320.000	FIRME	4.983	74.64	1605.0	SUELO SEL 1	14.691	220.04	4616.9
	INADECUADO	16.434	253.94	5653.4	TERRAPLEN	48.375	807.30	18269.1
	VEGETAL	4.110	63.49	1425.9				



 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *
 =====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
340.000	FIRME	4.982	99.64	1704.7	SUELO SEL 1	14.691	293.82	4910.7
	INADECUADO	15.029	314.63	5968.0	TERRAPLEN	34.949	833.24	19102.4
	VEGETAL	3.757	78.67	1504.5				
360.000	FIRME	4.983	99.65	1804.3	SUELO SEL 1	14.611	293.01	5203.7
	INADECUADO	12.723	277.52	6245.5	TERRAPLEN	15.423	503.73	19606.1
	VEGETAL	3.180	69.38	1573.9				
380.000	FIRME	5.016	99.99	1904.3	D TIERRA	5.829	58.29	743.6
	SUELO SEL 1	13.591	282.02	5485.8	INADECUADO	11.245	239.68	6485.2
	TERRAPLEN	0.186	156.09	19762.2	VEGETAL	2.850	60.31	1634.2
400.000	FIRME	5.204	102.20	2006.5	D TIERRA	28.186	340.15	1083.8
	SUELO SEL 1	15.079	286.69	5772.5	INADECUADO	14.105	253.50	6738.7
	TERRAPLEN	0.000	1.86	19764.0	VEGETAL	3.723	65.74	1699.9
410.000	FIRME	5.186	51.95	2058.4	D TIERRA	35.145	316.65	1400.4
	SUELO SEL 1	15.085	150.82	5923.3	INADECUADO	14.879	144.92	6883.6
	VEGETAL	3.920	38.22	1738.2				
420.000	FIRME	5.178	51.82	2110.3	D TIERRA	43.136	391.40	1791.8
	SUELO SEL 1	15.116	151.01	6074.3	INADECUADO	15.567	152.23	7035.9
	VEGETAL	4.091	40.05	1778.2				
430.000	FIRME	5.195	51.86	2162.1	D TIERRA	54.881	490.08	2281.9
	SUELO SEL 1	15.161	151.39	6225.7	INADECUADO	16.614	160.90	7196.8
	VEGETAL	4.354	42.22	1820.4				
440.000	FIRME	5.216	52.05	2214.2	D TIERRA	68.986	619.33	2901.3
	SUELO SEL 1	15.205	151.83	6377.5	INADECUADO	17.739	171.77	7368.5
	VEGETAL	4.636	44.95	1865.4				
450.000	FIRME	5.221	52.18	2266.4	D TIERRA	83.741	763.63	3664.9
	SUELO SEL 1	15.240	152.22	6529.7	INADECUADO	18.845	182.92	7551.5
	VEGETAL	4.912	47.74	1913.1				
460.000	FIRME	5.230	52.25	2318.6	D TIERRA	98.920	913.31	4578.2
	SUELO SEL 1	15.277	152.58	6682.3	INADECUADO	19.920	193.83	7745.3
	VEGETAL	5.180	50.46	1963.6				
470.000	FIRME	5.247	52.38	2371.0	D TIERRA	114.256	1065.88	5644.1
	SUELO SEL 1	15.322	153.00	6835.3	INADECUADO	20.951	204.35	7949.6
	VEGETAL	5.438	53.09	2016.7				
480.000	FIRME	5.236	52.42	2423.4	D TIERRA	127.701	1209.78	6853.9
	SUELO SEL 1	15.292	153.07	6988.4	INADECUADO	21.666	213.08	8162.7
	VEGETAL	5.616	55.27	2072.0				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
490.000	FIRME	5.223	52.29	2475.7	D TIERRA	137.014	1323.58	8177.4
	SUELO SEL 1	15.252	152.72	7141.1	INADECUADO	22.225	219.45	8382.2
	VEGETAL	5.756	56.86	2128.8				
500.000	FIRME	5.220	52.21	2527.9	D TIERRA	137.687	1373.51	9550.9
	SUELO SEL 1	15.217	152.35	7293.4	INADECUADO	22.352	222.88	8605.1
	VEGETAL	5.788	57.72	2186.5				
510.000	FIRME	5.201	52.10	2580.0	D TIERRA	137.228	1374.57	10925.5
	SUELO SEL 1	15.177	151.97	7445.4	INADECUADO	22.305	223.29	8828.4
	VEGETAL	5.776	57.82	2244.4				
520.000	FIRME	5.182	51.91	2631.9	D TIERRA	139.415	1383.21	12308.7
	SUELO SEL 1	15.132	151.54	7597.0	INADECUADO	22.413	223.59	9051.9
	VEGETAL	5.804	57.90	2302.3				
530.000	FIRME	5.183	51.83	2683.8	D TIERRA	144.599	1420.07	13728.8
	SUELO SEL 1	15.096	151.14	7748.1	INADECUADO	22.699	225.56	9277.5
	VEGETAL	5.875	58.40	2360.7				
540.000	FIRME	5.195	51.89	2735.6	D TIERRA	150.317	1474.58	15203.4
	SUELO SEL 1	15.073	150.85	7898.9	INADECUADO	23.018	228.58	9506.1
	VEGETAL	5.955	59.15	2419.8				
560.000	FIRME	5.230	104.25	2839.9	D TIERRA	168.784	3191.00	18394.4
	SUELO SEL 1	15.091	301.65	8200.6	INADECUADO	24.327	473.45	9979.5
	VEGETAL	6.290	122.45	2542.3				
580.000	FIRME	5.229	104.59	2944.5	D TIERRA	183.685	3524.68	21919.1
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	8502.4	INADECUADO	25.490	498.17	10477.7
	VEGETAL	6.588	128.78	2671.0				
600.000	FIRME	5.230	104.59	3049.1	D TIERRA	194.802	3784.87	25703.9
	SUELO SEL 1	15.091	301.81	8804.2	INADECUADO	26.098	515.88	10993.6
	VEGETAL	6.741	133.29	2804.3				
620.000	FIRME	5.230	104.60	3153.7	D TIERRA	202.325	3971.27	29675.2
	SUELO SEL 1	15.091	301.81	9106.0	INADECUADO	26.242	523.39	11517.0
	VEGETAL	6.772	135.13	2939.5				
640.000	FIRME	5.229	104.59	3258.3	D TIERRA	163.670	3659.95	33335.1
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	9407.9	INADECUADO	24.202	504.44	12021.4
	VEGETAL	6.259	130.31	3069.8				
660.000	FIRME	5.229	104.58	3362.9	D TIERRA	110.819	2744.88	36080.0
	SUELO SEL 1	15.091	301.83	9709.7	INADECUADO	20.971	451.73	12473.1
	VEGETAL	5.452	117.11	3186.9				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
680.000	FIRME	5.230	104.59	3467.4	D TIERRA	75.319	1861.37	37941.4
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	10011.5	INADECUADO	18.469	394.39	12867.5
	VEGETAL	4.827	102.78	3289.7				
700.000	FIRME	5.229	104.59	3572.0	D TIERRA	53.739	1290.57	39232.0
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	10313.3	INADECUADO	16.736	352.05	13219.6
	VEGETAL	4.392	92.19	3381.9				
720.000	FIRME	5.230	104.59	3676.6	D TIERRA	38.473	922.12	40154.1
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	10615.2	INADECUADO	15.482	322.18	13541.8
	TERRAPLEN	0.059	0.59	19764.6	VEGETAL	4.054	84.46	3466.3
740.000	FIRME	5.229	104.59	3781.2	D TIERRA	27.292	657.65	40811.7
	SUELO SEL 1	15.034	301.25	10916.4	INADECUADO	14.742	302.24	13844.0
	TERRAPLEN	0.296	3.54	19768.2	VEGETAL	3.804	78.58	3544.9
760.000	FIRME	4.919	101.48	3882.7	D TIERRA	18.113	454.06	41265.8
	SUELO SEL 1	13.328	283.63	11200.0	INADECUADO	12.459	272.02	14116.0
	TERRAPLEN	0.004	2.99	19771.2	VEGETAL	3.234	70.38	3615.3
780.000	FIRME	5.230	101.49	3984.2	D TIERRA	22.899	410.12	41675.9
	SUELO SEL 1	15.090	284.19	11484.2	INADECUADO	14.235	266.94	14383.0
	TERRAPLEN	0.274	2.78	19773.9	VEGETAL	3.677	69.10	3684.4
800.000	FIRME	5.229	104.59	4088.8	D TIERRA	27.303	502.02	42177.9
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	11786.0	INADECUADO	14.483	287.18	14670.1
	TERRAPLEN	0.141	4.15	19778.1	VEGETAL	3.777	74.54	3758.9
820.000	FIRME	5.229	104.58	4193.4	D TIERRA	31.786	590.90	42768.8
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	12087.9	INADECUADO	14.774	292.57	14962.7
	TERRAPLEN	0.058	1.99	19780.1	VEGETAL	3.877	76.54	3835.4
840.000	FIRME	5.229	104.58	4297.9	D TIERRA	29.589	613.75	43382.6
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	12389.7	INADECUADO	14.879	296.54	15259.3
	TERRAPLEN	0.217	2.75	19782.8	VEGETAL	3.854	77.31	3912.8
860.000	FIRME	5.229	104.58	4402.5	D TIERRA	28.971	585.60	43968.2
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	12691.5	INADECUADO	14.862	297.41	15556.7
	TERRAPLEN	0.236	4.53	19787.4	VEGETAL	3.845	76.99	3989.7
880.000	FIRME	5.230	104.59	4507.1	D TIERRA	28.319	572.90	44541.1
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	12993.3	INADECUADO	14.822	296.84	15853.5
	TERRAPLEN	0.256	4.92	19792.3	VEGETAL	3.832	76.77	4066.5
900.000	FIRME	5.221	104.51	4611.6	D TIERRA	27.559	558.78	45099.9
	SUELO SEL 1	15.086	301.78	13295.1	INADECUADO	14.770	295.92	16149.4
	TERRAPLEN	0.293	5.50	19797.8	VEGETAL	3.813	76.45	4143.0



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
920.000	FIRME	5.083	103.04	4714.7	D TIERRA	14.853	424.13	45524.0
	SUELO SEL 1	14.499	295.86	13591.0	INADECUADO	13.297	280.67	16430.1
	TERRAPLEN	0.345	6.39	19804.2	VEGETAL	3.444	72.57	4215.5
930.000	FIRME	5.095	50.89	4765.5	D TIERRA	9.419	121.36	45645.4
	SUELO SEL 1	14.826	146.62	13737.6	INADECUADO	13.770	135.33	16565.4
	TERRAPLEN	3.123	17.34	19821.5	VEGETAL	3.564	35.04	4250.6
940.000	FIRME	5.124	51.10	4816.6	D TIERRA	5.855	76.37	45721.7
	SUELO SEL 1	14.842	148.34	13885.9	INADECUADO	14.263	140.16	16705.6
	TERRAPLEN	7.745	54.34	19875.8	VEGETAL	3.686	36.25	4286.8
950.000	FIRME	5.154	51.39	4868.0	D TIERRA	3.518	46.87	45768.6
	SUELO SEL 1	14.861	148.52	14034.4	INADECUADO	14.753	145.08	16850.7
	TERRAPLEN	13.323	105.34	19981.2	VEGETAL	3.805	37.46	4324.3
960.000	FIRME	5.166	51.60	4919.6	D TIERRA	2.112	28.15	45796.8
	SUELO SEL 1	14.875	148.68	14183.1	INADECUADO	15.038	148.95	16999.6
	TERRAPLEN	18.376	158.49	20139.7	VEGETAL	3.859	38.32	4362.6
970.000	FIRME	4.697	49.32	4969.0	D TIERRA	0.367	12.39	45809.1
	SUELO SEL 1	12.819	138.47	14321.6	INADECUADO	12.854	139.46	17139.1
	TERRAPLEN	18.348	183.62	20323.3	VEGETAL	3.214	35.36	4398.0
980.000	FIRME	4.956	48.27	5017.2	D TIERRA	0.178	2.73	45811.9
	SUELO SEL 1	13.493	131.56	14453.1	INADECUADO	13.946	134.00	17273.1
	TERRAPLEN	23.612	209.80	20533.1	VEGETAL	3.487	33.50	4431.5
990.000	FIRME	5.022	49.89	5067.1	D TIERRA	0.003	0.91	45812.8
	SUELO SEL 1	13.897	136.95	14590.1	INADECUADO	14.825	143.86	17416.9
	TERRAPLEN	30.259	269.36	20802.4	VEGETAL	3.706	35.97	4467.4
1000.000	FIRME	5.023	50.23	5117.3	D TIERRA	0.000	0.02	45812.8
	SUELO SEL 1	14.158	140.28	14730.4	INADECUADO	15.507	151.66	17568.6
	TERRAPLEN	36.234	332.46	21134.9	VEGETAL	3.877	37.91	4505.4
1010.000	FIRME	5.024	50.24	5167.6	SUELO SEL 1	14.317	142.37	14872.8
	INADECUADO	16.031	157.69	17726.3	TERRAPLEN	40.869	385.51	21520.4
	VEGETAL	4.008	39.42	4544.8				
1020.000	FIRME	5.023	50.24	5217.8	SUELO SEL 1	14.395	143.56	15016.3
	INADECUADO	16.391	162.11	17888.4	TERRAPLEN	44.079	424.74	21945.2
	VEGETAL	4.098	40.53	4585.3				
1030.000	FIRME	5.024	50.24	5268.0	SUELO SEL 1	14.413	144.04	15160.4
	INADECUADO	16.588	164.89	18053.3	TERRAPLEN	45.637	448.58	22393.7
	VEGETAL	4.147	41.22	4626.5				



* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1040.000	FIRME	5.024	50.24	5318.3	SUELO SEL 1	14.374	143.93	15304.3
	INADECUADO	16.854	167.21	18220.5	TERRAPLEN	46.112	458.75	22852.5
	VEGETAL	4.214	41.80	4668.3				
1050.000	FIRME	5.024	50.24	5368.5	SUELO SEL 1	14.423	143.98	15448.3
	INADECUADO	18.015	174.35	18394.8	TERRAPLEN	56.083	510.98	23363.5
	VEGETAL	4.504	43.59	4711.9				
1060.000	FIRME	5.024	50.24	5418.8	SUELO SEL 1	14.692	145.58	15593.8
	INADECUADO	19.324	186.70	18581.5	TERRAPLEN	68.598	623.41	23986.9
	VEGETAL	4.832	46.68	4758.6				
1070.000	FIRME	5.023	50.24	5469.0	SUELO SEL 1	14.795	147.44	15741.3
	INADECUADO	20.380	198.52	18780.1	TERRAPLEN	79.511	740.54	24727.4
	VEGETAL	5.096	49.64	4808.2				
1080.000	FIRME	5.024	50.24	5519.2	SUELO SEL 1	14.808	148.01	15889.3
	INADECUADO	21.206	207.93	18988.0	TERRAPLEN	88.432	839.71	25567.1
	VEGETAL	5.302	51.99	4860.2				
1090.000	FIRME	5.024	50.24	5569.5	SUELO SEL 1	14.807	148.08	16037.4
	INADECUADO	21.798	215.02	19203.0	TERRAPLEN	94.994	917.13	26484.3
	VEGETAL	5.450	53.76	4914.0				
1100.000	FIRME	5.024	50.24	5619.7	SUELO SEL 1	14.808	148.08	16185.5
	INADECUADO	22.152	219.75	19422.8	TERRAPLEN	98.958	969.76	27454.0
	VEGETAL	5.538	54.94	4968.9				
1110.000	FIRME	5.024	50.24	5669.9	SUELO SEL 1	14.808	148.08	16333.5
	INADECUADO	22.273	222.13	19644.9	TERRAPLEN	100.298	996.28	28450.3
	VEGETAL	5.569	55.53	5024.5				
1120.000	FIRME	5.023	50.24	5720.2	SUELO SEL 1	14.807	148.08	16481.6
	INADECUADO	22.237	222.55	19867.4	TERRAPLEN	99.833	1000.65	29450.9
	VEGETAL	5.559	55.64	5080.1				
1130.000	FIRME	5.024	50.23	5770.4	SUELO SEL 1	14.808	148.07	16629.7
	INADECUADO	22.059	221.48	20088.9	TERRAPLEN	97.761	987.97	30438.9
	VEGETAL	5.515	55.37	5135.5				
1140.000	FIRME	5.024	50.24	5820.6	SUELO SEL 1	14.807	148.07	16777.8
	INADECUADO	21.739	218.99	20307.9	TERRAPLEN	94.120	959.41	31398.3
	VEGETAL	5.435	54.75	5190.2				
1150.000	FIRME	5.023	50.23	5870.9	SUELO SEL 1	14.807	148.07	16925.8
	INADECUADO	21.277	215.08	20523.0	TERRAPLEN	88.979	915.49	32313.8
	VEGETAL	5.321	53.78	5244.0				



 * * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1160.000	FIRME	5.024	50.24	5921.1	SUELO SEL 1	14.802	148.04	17073.9
	INADECUADO	20.679	209.78	20732.8	TERRAPLEN	82.442	857.10	33170.9
	VEGETAL	5.170	52.46	5296.5				
1170.000	FIRME	5.023	50.24	5971.4	SUELO SEL 1	14.795	147.98	17221.9
	INADECUADO	20.123	204.01	20936.8	TERRAPLEN	75.487	789.64	33960.6
	VEGETAL	5.031	51.01	5347.5				
1180.000	FIRME	5.024	50.24	6021.6	SUELO SEL 1	14.807	148.01	17369.9
	INADECUADO	19.739	199.31	21136.1	TERRAPLEN	73.869	746.78	34707.3
	VEGETAL	4.935	49.83	5397.3				
1190.000	FIRME	5.024	50.24	6071.8	SUELO SEL 1	14.808	148.08	17517.9
	INADECUADO	20.009	198.74	21334.8	TERRAPLEN	78.583	762.26	35469.6
	VEGETAL	5.002	49.69	5447.0				
1200.000	FIRME	5.024	50.24	6122.1	SUELO SEL 1	14.808	148.08	17666.0
	INADECUADO	20.414	202.12	21536.9	TERRAPLEN	83.082	808.33	36277.9
	VEGETAL	5.103	50.53	5497.5				
1210.000	FIRME	5.024	50.24	6172.3	SUELO SEL 1	14.807	148.07	17814.1
	INADECUADO	20.727	205.70	21742.7	TERRAPLEN	86.662	848.72	37126.7
	VEGETAL	5.182	51.43	5548.9				
1220.000	FIRME	5.023	50.23	6222.5	SUELO SEL 1	14.808	148.08	17962.2
	INADECUADO	20.948	208.37	21951.0	TERRAPLEN	89.265	879.64	38006.3
	VEGETAL	5.237	52.10	5601.0				
1230.000	FIRME	5.023	50.23	6272.8	SUELO SEL 1	14.808	148.08	18110.2
	INADECUADO	20.658	208.03	22159.1	TERRAPLEN	89.370	893.18	38899.5
	VEGETAL	5.164	52.00	5653.0				
1240.000	FIRME	5.023	50.23	6323.0	SUELO SEL 1	14.807	148.08	18258.3
	INADECUADO	20.132	203.95	22363.0	TERRAPLEN	86.302	878.36	39777.8
	VEGETAL	5.033	50.98	5704.0				
1250.000	FIRME	5.023	50.23	6373.2	SUELO SEL 1	14.807	148.07	18406.4
	INADECUADO	19.541	198.36	22561.4	TERRAPLEN	80.847	835.74	40613.6
	VEGETAL	4.885	49.59	5753.6				
1260.000	FIRME	5.024	50.24	6423.5	SUELO SEL 1	14.807	148.07	18554.5
	INADECUADO	18.896	192.18	22753.5	TERRAPLEN	73.713	772.80	41386.4
	VEGETAL	4.724	48.05	5801.7				
1270.000	FIRME	5.024	50.24	6473.7	SUELO SEL 1	14.807	148.07	18702.5
	INADECUADO	18.174	185.35	22938.9	TERRAPLEN	65.588	696.50	42082.9
	VEGETAL	4.544	46.34	5848.0				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1280.000	FIRME	5.024	50.24	6524.0	SUELO SEL 1	14.802	148.05	18850.6
	INADECUADO	16.322	172.48	23111.4	TERRAPLEN	48.153	568.71	42651.6
	VEGETAL	4.080	43.12	5891.1				
1290.000	FIRME	5.024	50.24	6574.2	SUELO SEL 1	14.384	145.93	18996.5
	INADECUADO	13.380	148.51	23259.9	TERRAPLEN	19.662	339.08	42990.7
	VEGETAL	3.346	37.13	5928.2				
1300.000	FIRME	4.921	49.72	6623.9	D TIERRA	0.622	3.11	45815.9
	SUELO SEL 1	13.381	138.83	19135.3	INADECUADO	11.270	123.25	23383.1
	TERRAPLEN	5.341	125.02	43115.7	VEGETAL	2.818	30.82	5959.1
1310.000	FIRME	5.126	50.24	6674.2	D TIERRA	10.087	53.54	45869.5
	SUELO SEL 1	13.848	136.15	19271.5	INADECUADO	11.579	114.25	23497.4
	TERRAPLEN	0.029	26.85	43142.5	VEGETAL	2.999	29.09	5988.1
1320.000	FIRME	5.226	51.76	6725.9	D TIERRA	21.760	159.24	46028.7
	SUELO SEL 1	15.270	145.59	19417.1	INADECUADO	14.031	128.05	23625.4
	TERRAPLEN	0.032	0.31	43142.8	VEGETAL	3.716	33.57	6021.7
1330.000	FIRME	5.226	52.26	6778.2	D TIERRA	35.550	286.55	46315.2
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	19569.8	INADECUADO	15.570	148.00	23773.4
	TERRAPLEN	0.000	0.16	43143.0	VEGETAL	4.110	39.13	6060.8
1340.000	FIRME	5.226	52.26	6830.4	D TIERRA	52.347	439.49	46754.7
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	19722.5	INADECUADO	17.167	163.69	23937.1
	VEGETAL	4.510	43.10	6103.9				
1350.000	FIRME	5.226	52.26	6882.7	D TIERRA	82.607	674.77	47429.5
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	19875.2	INADECUADO	18.741	179.54	24116.7
	VEGETAL	4.885	46.98	6150.9				
1360.000	FIRME	5.226	52.26	6935.0	D TIERRA	90.700	866.54	48296.0
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	20027.9	INADECUADO	19.317	190.29	24306.9
	VEGETAL	5.032	49.59	6200.5				
1370.000	FIRME	5.226	52.26	6987.2	D TIERRA	90.539	906.19	49202.2
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	20180.6	INADECUADO	19.501	194.09	24501.0
	VEGETAL	5.080	50.56	6251.1				
1380.000	FIRME	5.226	52.26	7039.5	D TIERRA	81.658	860.99	50063.2
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	20333.3	INADECUADO	19.059	192.80	24693.8
	VEGETAL	4.976	50.28	6301.4				
1390.000	FIRME	5.226	52.26	7091.8	D TIERRA	71.309	764.84	50828.0
	SUELO SEL 1	15.270	152.70	20486.0	INADECUADO	18.130	185.94	24879.8
	VEGETAL	4.744	48.60	6350.0				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1400.000	FIRME	5.226	52.26	7144.0	D TIERRA	61.979	666.44	51494.5
	SUELO SEL 1	15.269	152.69	20638.7	INADECUADO	17.233	176.82	25056.6
	VEGETAL	4.509	46.26	6396.2				
1410.000	FIRME	5.232	52.29	7196.3	D TIERRA	52.928	574.54	52069.0
	SUELO SEL 1	15.278	152.73	20791.4	INADECUADO	16.520	168.76	25225.4
	VEGETAL	4.330	44.20	6440.4				
1420.000	FIRME	5.252	52.42	7248.7	D TIERRA	43.955	484.42	52553.4
	SUELO SEL 1	15.303	152.90	20944.3	INADECUADO	15.771	161.45	25386.8
	VEGETAL	4.143	42.36	6482.8				
1430.000	FIRME	5.261	52.57	7301.3	D TIERRA	34.947	394.51	52948.0
	SUELO SEL 1	15.322	153.13	21097.4	INADECUADO	14.979	153.75	25540.6
	VEGETAL	3.944	40.43	6523.2				
1440.000	FIRME	5.265	52.63	7353.9	D TIERRA	24.352	296.49	53244.4
	SUELO SEL 1	15.337	153.30	21250.7	INADECUADO	14.038	145.08	25685.6
	VEGETAL	3.709	38.27	6561.5				
1450.000	FIRME	5.271	52.68	7406.6	D TIERRA	13.788	190.70	53435.1
	SUELO SEL 1	15.351	153.44	21404.2	INADECUADO	13.263	136.50	25822.1
	TERRAPLEN	0.185	0.93	43143.9	VEGETAL	3.453	35.81	6597.3
1460.000	FIRME	5.146	52.09	7458.7	D TIERRA	3.947	88.67	53523.8
	SUELO SEL 1	14.258	148.04	21552.2	INADECUADO	11.809	125.36	25947.5
	TERRAPLEN	0.219	2.02	43145.9	VEGETAL	2.987	32.20	6629.5
1470.000	FIRME	5.042	50.94	7509.6	D TIERRA	0.262	21.05	53544.9
	SUELO SEL 1	13.683	139.70	21691.9	INADECUADO	11.099	114.54	26062.0
	TERRAPLEN	2.689	14.54	43160.5	VEGETAL	2.775	28.81	6658.3
1480.000	FIRME	5.077	50.60	7560.2	D TIERRA	0.000	1.31	53546.2
	SUELO SEL 1	14.092	138.87	21830.8	INADECUADO	11.553	113.26	26175.3
	TERRAPLEN	4.694	36.91	43197.4	VEGETAL	2.888	28.31	6686.6
1490.000	FIRME	5.080	50.79	7611.0	SUELO SEL 1	14.365	142.28	21973.1
	INADECUADO	11.743	116.48	26291.8	TERRAPLEN	6.231	54.63	43252.0
	VEGETAL	2.936	29.12	6715.7				
1500.000	FIRME	5.071	50.76	7661.8	SUELO SEL 1	13.748	140.56	22113.6
	INADECUADO	11.026	113.84	26405.6	TERRAPLEN	1.629	39.30	43291.3
	VEGETAL	2.756	28.46	6744.2				
1510.000	FIRME	4.963	50.17	7712.0	D TIERRA	3.091	15.46	53561.6
	SUELO SEL 1	12.601	131.74	22245.4	INADECUADO	10.088	105.57	26511.2
	TERRAPLEN	0.008	8.18	43299.5	VEGETAL	2.522	26.39	6770.6



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1520.000	FIRME	5.274	51.19	7763.1	D TIERRA	10.931	70.11	53631.7
	SUELO SEL 1	15.390	139.95	22385.3	INADECUADO	13.149	116.19	26627.4
	TERRAPLEN	0.263	1.35	43300.9	VEGETAL	3.399	29.61	6800.2
1530.000	FIRME	5.274	52.74	7815.9	D TIERRA	19.187	150.59	53782.3
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	22539.2	INADECUADO	13.625	133.87	26761.2
	TERRAPLEN	0.014	1.39	43302.2	VEGETAL	3.602	35.00	6835.2
1540.000	FIRME	5.275	52.74	7868.6	D TIERRA	27.648	234.18	54016.5
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	22693.1	INADECUADO	14.421	140.23	26901.5
	TERRAPLEN	0.000	0.07	43302.3	VEGETAL	3.806	37.04	6872.2
1550.000	FIRME	5.274	52.74	7921.4	D TIERRA	34.580	311.14	54327.7
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	22847.0	INADECUADO	15.056	147.38	27048.9
	VEGETAL	3.966	38.86	6911.1				
1560.000	FIRME	5.274	52.74	7974.1	D TIERRA	39.017	367.99	54695.6
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	23000.9	INADECUADO	15.450	152.53	27201.4
	VEGETAL	4.064	40.15	6951.2				
1570.000	FIRME	5.274	52.74	8026.9	D TIERRA	42.747	408.82	55104.5
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	23154.8	INADECUADO	15.775	156.13	27357.5
	VEGETAL	4.144	41.04	6992.3				
1580.000	FIRME	5.275	52.75	8079.6	D TIERRA	45.681	442.14	55546.6
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	23308.7	INADECUADO	16.025	159.00	27516.5
	VEGETAL	4.207	41.76	7034.0				
1590.000	FIRME	5.274	52.74	8132.3	D TIERRA	47.611	466.46	56013.1
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	23462.6	INADECUADO	16.180	161.03	27677.5
	VEGETAL	4.246	42.27	7076.3				
1600.000	FIRME	5.274	52.74	8185.1	D TIERRA	46.433	470.22	56483.3
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	23616.5	INADECUADO	16.161	161.71	27839.3
	VEGETAL	4.245	42.45	7118.8				
1610.000	FIRME	5.274	52.74	8237.8	D TIERRA	50.149	482.91	56966.2
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	23770.4	INADECUADO	16.471	163.16	28002.4
	VEGETAL	4.323	42.84	7161.6				
1620.000	FIRME	5.271	52.72	8290.6	D TIERRA	55.845	529.97	57496.2
	SUELO SEL 1	15.375	153.82	23924.2	INADECUADO	16.907	166.89	28169.3
	VEGETAL	4.430	43.76	7205.4				
1630.000	FIRME	5.253	52.62	8343.2	D TIERRA	60.235	580.40	58076.6
	SUELO SEL 1	15.297	153.36	24077.6	INADECUADO	17.229	170.68	28340.0
	VEGETAL	4.511	44.71	7250.1				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1640.000	FIRME	5.213	52.33	8395.5	D TIERRA	63.600	619.18	58695.7
	SUELO SEL 1	15.209	152.53	24230.1	INADECUADO	17.425	173.27	28513.3
	VEGETAL	4.559	45.35	7295.4				
1650.000	FIRME	5.191	52.02	8447.5	D TIERRA	66.667	651.34	59347.1
	SUELO SEL 1	15.124	151.66	24381.8	INADECUADO	17.652	175.38	28688.6
	VEGETAL	4.618	45.88	7341.3				
1660.000	FIRME	5.199	51.95	8499.5	D TIERRA	68.422	675.45	60022.5
	SUELO SEL 1	15.076	151.00	24532.8	INADECUADO	17.775	177.13	28865.8
	VEGETAL	4.649	46.33	7387.6				
1680.000	FIRME	5.230	104.30	8603.8	D TIERRA	43.093	1115.16	61137.7
	SUELO SEL 1	15.091	301.67	24834.4	INADECUADO	15.967	337.42	29203.2
	TERRAPLEN	0.050	0.50	43302.8	VEGETAL	4.183	88.32	7476.0
1700.000	FIRME	5.229	104.60	8708.4	D TIERRA	38.471	815.64	61953.3
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	25136.3	INADECUADO	15.666	316.33	29519.5
	TERRAPLEN	0.130	1.79	43304.6	VEGETAL	4.081	82.65	7558.6
1720.000	FIRME	5.229	104.59	8812.9	D TIERRA	42.406	808.77	62762.1
	SUELO SEL 1	15.091	301.82	25438.1	INADECUADO	15.920	315.86	29835.4
	TERRAPLEN	0.059	1.89	43306.5	VEGETAL	4.168	82.49	7641.1
1740.000	FIRME	5.229	104.58	8917.5	D TIERRA	25.543	679.49	63441.6
	SUELO SEL 1	14.725	298.16	25736.3	INADECUADO	14.378	302.98	30138.4
	TERRAPLEN	0.131	1.90	43308.4	VEGETAL	3.719	78.87	7720.0
1760.000	FIRME	5.106	103.35	9020.9	D TIERRA	5.800	313.43	63755.0
	SUELO SEL 1	14.890	296.16	26032.4	INADECUADO	14.261	286.40	30424.8
	TERRAPLEN	7.084	72.16	43380.6	VEGETAL	3.689	74.08	7794.0
1780.000	FIRME	4.982	100.87	9121.8	D TIERRA	0.001	58.01	63813.0
	SUELO SEL 1	13.877	287.68	26320.1	INADECUADO	14.680	289.42	30714.2
	TERRAPLEN	28.027	351.11	43731.7	VEGETAL	3.670	73.60	7867.6
1800.000	FIRME	4.982	99.63	9221.4	D TIERRA	0.000	0.01	63813.0
	SUELO SEL 1	14.643	285.21	26605.3	INADECUADO	17.452	321.33	31035.5
	TERRAPLEN	51.881	799.08	44530.7	VEGETAL	4.363	80.33	7948.0
1820.000	FIRME	4.983	99.65	9321.0	SUELO SEL 1	14.691	293.35	26898.6
	INADECUADO	18.087	355.40	31390.9	TERRAPLEN	60.287	1121.68	45652.4
	VEGETAL	4.522	88.85	8036.8				
1840.000	FIRME	4.981	99.64	9420.7	SUELO SEL 1	14.691	293.83	27192.5
	INADECUADO	20.562	386.49	31777.4	TERRAPLEN	87.698	1479.84	47132.3
	VEGETAL	5.141	96.63	8133.4				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
1860.000	FIRME	4.983	99.64	9520.3	SUELO SEL 1	14.691	293.82	27486.3
	INADECUADO	23.114	436.75	32214.1	TERRAPLEN	118.461	2061.58	49193.8
	VEGETAL	5.779	109.20	8242.6				
1880.000	FIRME	4.982	99.64	9620.0	SUELO SEL 1	14.691	293.82	27780.1
	INADECUADO	23.742	468.56	32682.7	TERRAPLEN	122.436	2408.97	51602.8
	VEGETAL	5.936	117.14	8359.8				
1900.000	FIRME	4.982	99.64	9719.6	SUELO SEL 1	14.691	293.82	28073.9
	INADECUADO	25.318	490.60	33173.3	TERRAPLEN	153.806	2762.42	54365.2
	VEGETAL	6.328	122.64	8482.4				
1920.000	FIRME	4.982	99.64	9819.2	SUELO SEL 1	14.691	293.82	28367.7
	INADECUADO	28.426	537.44	33710.7	TERRAPLEN	200.570	3543.77	57909.0
	VEGETAL	7.107	134.35	8616.8				
1940.000	FIRME	4.982	99.64	9918.9	SUELO SEL 1	14.691	293.81	28661.6
	INADECUADO	29.679	581.05	34291.8	TERRAPLEN	222.347	4229.18	62138.2
	VEGETAL	7.420	145.27	8762.0				
1960.000	FIRME	4.982	99.64	10018.5	SUELO SEL 1	14.691	293.82	28955.4
	INADECUADO	26.938	566.16	34858.0	TERRAPLEN	176.656	3990.03	66128.2
	VEGETAL	6.735	141.55	8903.6				
1980.000	FIRME	4.982	99.64	10118.2	SUELO SEL 1	14.690	293.81	29249.2
	INADECUADO	23.140	500.77	35358.7	TERRAPLEN	121.270	2979.26	69107.5
	VEGETAL	5.785	125.20	9028.8				
2000.000	FIRME	4.982	99.64	10217.8	SUELO SEL 1	14.691	293.81	29543.0
	INADECUADO	19.083	422.22	35781.0	TERRAPLEN	73.017	1942.87	71050.4
	VEGETAL	4.771	105.56	9134.4				
2020.000	FIRME	4.982	99.64	10317.4	SUELO SEL 1	14.690	293.81	29836.8
	INADECUADO	19.318	384.00	36165.0	TERRAPLEN	79.185	1522.03	72572.4
	VEGETAL	4.830	96.01	9230.4				
2040.000	FIRME	4.976	99.58	10417.0	SUELO SEL 1	14.482	291.72	30128.5
	INADECUADO	17.074	363.92	36528.9	TERRAPLEN	47.548	1267.34	73839.7
	VEGETAL	4.269	90.99	9321.4				
2060.000	FIRME	5.084	100.60	10517.6	D TIERRA	2.717	27.17	63840.2
	SUELO SEL 1	14.820	293.01	30421.5	INADECUADO	15.335	324.09	36853.0
	TERRAPLEN	16.950	644.98	74484.7	VEGETAL	3.955	82.24	9403.6
2070.000	FIRME	5.096	50.90	10568.5	D TIERRA	8.978	58.48	63898.7
	SUELO SEL 1	14.832	148.26	30569.8	INADECUADO	14.871	151.03	37004.0
	TERRAPLEN	7.085	120.17	74604.9	VEGETAL	3.844	38.99	9442.6



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2080.000	FIRME	5.120	51.08	10619.6	D TIERRA	13.784	113.81	64012.5
	SUELO SEL 1	14.861	148.46	30718.3	INADECUADO	14.733	148.02	37152.0
	TERRAPLEN	3.796	54.40	74659.3	VEGETAL	3.807	38.25	9480.8
2090.000	FIRME	5.145	51.33	10670.9	D TIERRA	18.144	159.64	64172.1
	SUELO SEL 1	14.847	148.54	30866.8	INADECUADO	14.278	145.05	37297.1
	TERRAPLEN	1.192	24.94	74684.2	VEGETAL	3.692	37.49	9518.3
2100.000	FIRME	5.170	51.58	10722.5	D TIERRA	21.578	198.61	64370.7
	SUELO SEL 1	14.695	147.71	31014.5	INADECUADO	14.188	142.33	37439.4
	TERRAPLEN	0.418	8.05	74692.3	VEGETAL	3.670	36.81	9555.1
2110.000	FIRME	5.190	51.80	10774.3	D TIERRA	26.355	239.66	64610.4
	SUELO SEL 1	14.400	145.48	31160.0	INADECUADO	14.179	141.83	37581.2
	TERRAPLEN	0.033	2.26	74694.5	VEGETAL	3.668	36.69	9591.8
2120.000	FIRME	5.264	52.27	10826.6	D TIERRA	33.021	296.88	64907.3
	SUELO SEL 1	15.020	147.10	31307.1	INADECUADO	15.212	146.95	37728.2
	TERRAPLEN	0.140	0.86	74695.4	VEGETAL	3.926	37.97	9629.8
2130.000	FIRME	5.272	52.68	10879.2	D TIERRA	42.164	375.92	65283.2
	SUELO SEL 1	15.381	152.01	31459.1	INADECUADO	16.327	157.70	37885.9
	TERRAPLEN	0.302	2.21	74697.6	VEGETAL	4.208	40.67	9670.5
2140.000	FIRME	5.274	52.73	10932.0	D TIERRA	54.600	483.82	65767.0
	SUELO SEL 1	15.390	153.86	31613.0	INADECUADO	17.061	166.94	38052.8
	TERRAPLEN	0.041	1.72	74699.3	VEGETAL	4.461	43.34	9713.8
2150.000	FIRME	5.275	52.75	10984.7	D TIERRA	66.492	605.46	66372.5
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	31766.9	INADECUADO	17.712	173.86	38226.7
	TERRAPLEN	0.000	0.21	74699.5	VEGETAL	4.612	45.36	9759.2
2160.000	FIRME	5.274	52.74	11037.5	D TIERRA	69.759	681.25	67053.7
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	31920.8	INADECUADO	17.688	177.00	38403.7
	VEGETAL	4.607	46.10	9805.3				
2170.000	FIRME	5.274	52.74	11090.2	D TIERRA	71.350	705.54	67759.3
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	32074.6	INADECUADO	17.689	176.88	38580.6
	VEGETAL	4.607	46.07	9851.3				
2180.000	FIRME	5.274	52.74	11143.0	D TIERRA	71.154	712.52	68471.8
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	32228.5	INADECUADO	17.518	176.03	38756.6
	VEGETAL	4.568	45.88	9897.2				
2190.000	FIRME	5.274	52.74	11195.7	D TIERRA	71.310	712.32	69184.1
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	32382.4	INADECUADO	17.647	175.82	38932.4
	VEGETAL	4.600	45.84	9943.1				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2200.000	FIRME	5.274	52.74	11248.4	D TIERRA	65.931	686.20	69870.3
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	32536.3	INADECUADO	17.435	175.41	39107.8
	VEGETAL	4.555	45.77	9988.8				
2210.000	FIRME	5.274	52.74	11301.2	D TIERRA	58.018	619.75	70490.1
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	32690.2	INADECUADO	16.981	172.08	39279.9
	VEGETAL	4.447	45.01	10033.8				
2220.000	FIRME	5.275	52.74	11353.9	D TIERRA	51.281	546.50	71036.6
	SUELO SEL 1	15.389	153.90	32844.1	INADECUADO	16.492	167.37	39447.3
	VEGETAL	4.324	43.85	10077.7				
2230.000	FIRME	5.274	52.75	11406.7	D TIERRA	46.211	487.46	71524.0
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	32998.0	INADECUADO	16.064	162.78	39610.1
	VEGETAL	4.217	42.71	10120.4				
2240.000	FIRME	5.274	52.74	11459.4	D TIERRA	41.988	440.99	71965.0
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	33151.9	INADECUADO	15.692	158.78	39768.8
	VEGETAL	4.124	41.71	10162.1				
2250.000	FIRME	5.275	52.75	11512.2	D TIERRA	38.523	402.55	72367.6
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	33305.8	INADECUADO	15.393	155.43	39924.3
	VEGETAL	4.050	40.87	10203.0				
2260.000	FIRME	5.275	52.75	11564.9	D TIERRA	35.808	371.66	72739.2
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	33459.7	INADECUADO	15.162	152.78	40077.0
	TERRAPLEN	0.001	0.01	74699.5	VEGETAL	3.992	40.21	10243.2
2270.000	FIRME	5.274	52.74	11617.7	D TIERRA	33.833	348.21	73087.4
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	33613.6	INADECUADO	15.014	150.88	40227.9
	TERRAPLEN	0.019	0.10	74699.6	VEGETAL	3.948	39.70	10282.9
2280.000	FIRME	5.274	52.74	11670.4	D TIERRA	32.631	332.32	73419.8
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	33767.5	INADECUADO	14.941	149.78	40377.7
	TERRAPLEN	0.044	0.31	74699.9	VEGETAL	3.923	39.36	10322.3
2290.000	FIRME	5.274	52.74	11723.1	D TIERRA	32.247	324.39	73744.1
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	33921.4	INADECUADO	14.935	149.38	40527.1
	TERRAPLEN	0.063	0.53	74700.5	VEGETAL	3.917	39.20	10361.5
2300.000	FIRME	5.274	52.74	11775.9	D TIERRA	32.495	323.71	74067.8
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	34075.3	INADECUADO	14.916	149.25	40676.3
	TERRAPLEN	0.067	0.65	74701.1	VEGETAL	3.909	39.13	10400.6
2310.000	FIRME	5.274	52.74	11828.6	D TIERRA	25.976	292.35	74360.2
	SUELO SEL 1	15.390	153.90	34229.2	INADECUADO	14.498	147.07	40823.4
	TERRAPLEN	0.187	1.27	74702.4	VEGETAL	3.770	38.40	10439.0



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2320.000	FIRME	5.214	52.44	11881.1	D TIERRA	17.542	217.59	74577.8
	SUELO SEL 1	14.182	147.86	34377.1	INADECUADO	12.715	136.07	40959.5
	TERRAPLEN	0.005	0.96	74703.4	VEGETAL	3.288	35.29	10474.3
2330.000	FIRME	5.222	52.18	11933.2	D TIERRA	10.717	141.30	74719.1
	SUELO SEL 1	14.975	145.78	34522.9	INADECUADO	13.348	130.31	41089.8
	TERRAPLEN	1.724	8.64	74712.0	VEGETAL	3.447	33.67	10507.9
2340.000	FIRME	5.222	52.22	11985.5	D TIERRA	5.284	80.00	74799.1
	SUELO SEL 1	15.005	149.90	34672.8	INADECUADO	14.033	136.90	41226.7
	TERRAPLEN	7.660	46.92	74758.9	VEGETAL	3.621	35.34	10543.3
2350.000	FIRME	5.222	52.22	12037.7	D TIERRA	1.973	36.28	74835.4
	SUELO SEL 1	15.005	150.05	34822.8	INADECUADO	14.715	143.74	41370.4
	TERRAPLEN	15.716	116.88	74875.8	VEGETAL	3.757	36.89	10580.2
2360.000	FIRME	5.032	51.27	12088.9	D TIERRA	0.109	10.41	74845.8
	SUELO SEL 1	13.724	143.64	34966.5	INADECUADO	14.231	144.73	41515.2
	TERRAPLEN	25.041	203.79	75079.6	VEGETAL	3.558	36.57	10616.8
2370.000	FIRME	5.074	50.53	12139.5	D TIERRA	0.000	0.54	74846.3
	SUELO SEL 1	14.307	140.16	35106.6	INADECUADO	15.571	149.01	41664.2
	TERRAPLEN	35.582	303.12	75382.7	VEGETAL	3.893	37.26	10654.0
2380.000	FIRME	5.078	50.76	12190.2	SUELO SEL 1	14.725	145.16	35251.8
	INADECUADO	16.836	162.04	41826.2	TERRAPLEN	46.573	410.78	75793.5
	VEGETAL	4.209	40.51	10694.5				
2390.000	FIRME	5.082	50.80	12241.0	SUELO SEL 1	14.914	148.20	35400.0
	INADECUADO	18.061	174.48	42000.7	TERRAPLEN	58.119	523.46	76316.9
	VEGETAL	4.515	43.62	10738.1				
2396.763	FIRME	5.081	34.37	12275.4	SUELO SEL 1	14.922	100.89	35500.9
	INADECUADO	18.240	122.75	42123.4	TERRAPLEN	60.564	401.33	76718.3
	VEGETAL	4.562	30.70	10768.8				
2396.763	FIRME	4.064	0.00	12275.4	SUELO SEL 1	11.293	0.00	35500.9
	INADECUADO	9.777	0.00	42123.4	TERRAPLEN	27.518	0.00	76718.3
	VEGETAL	2.446	0.00	10768.8				
2400.000	FIRME	4.061	13.15	12288.6	SUELO SEL 1	11.283	36.54	35537.4
	INADECUADO	9.904	31.85	42155.3	TERRAPLEN	28.814	91.17	76809.4
	VEGETAL	2.476	7.97	10776.8				
2410.000	FIRME	4.050	40.56	12329.1	SUELO SEL 1	11.250	112.66	35650.1
	INADECUADO	9.676	97.90	42253.2	TERRAPLEN	25.479	271.47	77080.9
	VEGETAL	2.419	24.48	10801.3				



* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2420.000	FIRME	4.038	40.44	12369.6	SUELO SEL 1	11.209	112.30	35762.4
	INADECUADO	9.469	95.73	42348.9	TERRAPLEN	22.507	239.93	77320.8
	VEGETAL	2.367	23.93	10825.2				
2428.899	FIRME	4.029	35.89	12405.4	SUELO SEL 1	11.155	99.51	35861.9
	INADECUADO	9.311	83.56	42432.5	TERRAPLEN	20.261	190.30	77511.1
	VEGETAL	2.328	20.89	10846.1				
2430.000	FIRME	4.029	4.44	12409.9	SUELO SEL 1	11.148	12.28	35874.1
	INADECUADO	9.294	10.24	42442.7	TERRAPLEN	20.029	22.18	77533.3
	VEGETAL	2.324	2.56	10848.7				
2432.429	FIRME	4.026	9.78	12419.7	SUELO SEL 1	11.132	27.06	35901.2
	INADECUADO	9.252	22.52	42465.2	TERRAPLEN	19.470	47.97	77581.3
	VEGETAL	2.313	5.63	10854.3				
2435.974	FIRME	4.026	14.27	12433.9	SUELO SEL 1	11.110	39.42	35940.6
	INADECUADO	9.190	32.69	42497.9	TERRAPLEN	18.704	67.66	77649.0
	VEGETAL	2.297	8.17	10862.5				
2440.000	FIRME	4.025	16.21	12450.1	SUELO SEL 1	11.084	44.68	35985.3
	INADECUADO	9.129	36.88	42534.8	TERRAPLEN	17.956	73.80	77722.8
	VEGETAL	2.282	9.22	10871.7				
2458.107	FIRME	4.040	73.02	12523.2	SUELO SEL 1	10.889	198.93	36184.2
	INADECUADO	8.790	162.23	42697.0	TERRAPLEN	14.461	293.48	78016.2
	VEGETAL	2.198	40.56	10912.3				
2458.107	FIRME	5.069	0.00	12523.2	SUELO SEL 1	14.554	0.00	36184.2
	INADECUADO	15.421	0.00	42697.0	TERRAPLEN	34.058	0.00	78016.2
	VEGETAL	3.857	0.00	10912.3				
2460.000	FIRME	5.070	9.60	12532.8	SUELO SEL 1	14.515	27.51	36211.7
	INADECUADO	15.358	29.13	42726.2	TERRAPLEN	33.537	63.98	78080.2
	VEGETAL	3.840	7.29	10919.5				
2480.000	FIRME	5.060	101.30	12634.1	D TIERRA	0.007	0.07	74846.4
	SUELO SEL 1	13.970	284.85	36496.6	INADECUADO	14.671	300.29	43026.5
	TERRAPLEN	28.304	618.41	78698.6	VEGETAL	3.668	75.08	10994.6
2490.000	FIRME	5.017	50.39	12684.4	D TIERRA	0.103	0.55	74847.0
	SUELO SEL 1	13.691	138.31	36634.9	INADECUADO	14.315	144.93	43171.4
	TERRAPLEN	25.760	270.32	78968.9	VEGETAL	3.579	36.23	11030.9
2500.000	FIRME	4.955	49.86	12734.3	D TIERRA	0.270	1.86	74848.8
	SUELO SEL 1	13.468	135.79	36770.7	INADECUADO	13.967	141.41	43312.8
	TERRAPLEN	23.241	245.00	79213.9	VEGETAL	3.492	35.35	11066.2



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2510.000	FIRME	5.016	49.86	12784.2	D TIERRA	0.122	1.96	74850.8
	SUELO SEL 1	13.686	135.77	36906.5	INADECUADO	13.847	139.07	43451.9
	TERRAPLEN	21.541	223.91	79437.9	VEGETAL	3.462	34.77	11101.6
2520.000	FIRME	5.056	50.36	12834.5	D TIERRA	0.000	0.61	74851.4
	SUELO SEL 1	14.180	139.33	37045.8	INADECUADO	14.657	142.52	43594.4
	TERRAPLEN	29.804	256.73	79694.6	VEGETAL	3.664	35.63	11136.6
2530.000	FIRME	5.056	50.56	12885.1	SUELO SEL 1	14.300	142.40	37188.2
	INADECUADO	15.533	150.95	43745.3	TERRAPLEN	38.376	340.90	80035.5
	VEGETAL	3.883	37.74	11174.3				
2540.000	FIRME	5.055	50.56	12935.6	SUELO SEL 1	14.299	143.00	37331.2
	INADECUADO	16.194	158.63	43904.0	TERRAPLEN	42.726	405.51	80441.6
	VEGETAL	4.049	39.66	11214.0				
2550.000	FIRME	5.055	50.55	12986.2	SUELO SEL 1	14.201	142.50	37473.7
	INADECUADO	16.441	163.18	44067.1	TERRAPLEN	42.408	425.67	80866.7
	VEGETAL	4.110	40.79	11254.8				
2560.000	FIRME	5.055	50.55	13036.7	D TIERRA	0.002	0.01	74851.4
	SUELO SEL 1	13.985	140.93	37614.6	INADECUADO	15.973	162.07	44229.2
	TERRAPLEN	38.260	403.34	81270.0	VEGETAL	3.993	40.52	11295.3
2570.000	FIRME	5.008	50.31	13087.0	D TIERRA	0.111	0.57	74852.6
	SUELO SEL 1	13.648	138.16	37752.8	INADECUADO	15.229	156.01	44385.2
	TERRAPLEN	32.220	352.40	81622.4	VEGETAL	3.807	39.00	11334.3
2580.000	FIRME	4.679	48.44	13135.5	D TIERRA	0.322	2.16	74854.1
	SUELO SEL 1	12.773	132.10	37884.9	INADECUADO	13.884	145.57	44530.8
	TERRAPLEN	24.856	285.38	81907.8	VEGETAL	3.471	36.39	11370.7
2590.000	FIRME	5.405	50.42	13185.9	D TIERRA	3.912	21.17	74875.3
	SUELO SEL 1	15.475	141.24	38026.1	INADECUADO	15.897	148.90	44679.7
	TERRAPLEN	17.171	210.14	82117.9	VEGETAL	4.097	37.84	11408.5
2600.000	FIRME	5.655	55.30	13241.2	D TIERRA	8.420	61.66	74937.6
	SUELO SEL 1	16.130	158.03	38184.2	INADECUADO	16.009	159.53	44839.2
	TERRAPLEN	9.594	133.83	82251.8	VEGETAL	4.126	41.11	11449.7
2609.537	FIRME	5.879	55.00	13296.2	D TIERRA	15.801	115.50	75052.5
	SUELO SEL 1	16.753	156.80	38341.0	INADECUADO	15.920	152.25	44991.5
	TERRAPLEN	2.940	59.77	82311.5	VEGETAL	4.105	39.25	11488.5
2609.537	FIRME	4.847	0.00	13296.2	D TIERRA	15.801	0.00	75052.5
	SUELO SEL 1	13.081	0.00	38341.0	INADECUADO	12.390	0.00	44991.5
	TERRAPLEN	0.124	0.00	82311.5	VEGETAL	3.223	0.00	11488.5



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2610.000	FIRME	4.858	2.25	13298.4	D TIERRA	16.233	7.42	75059.9
	SUELO SEL 1	13.109	6.06	38347.0	INADECUADO	12.445	5.75	44997.2
	TERRAPLEN	0.092	0.05	82311.6	VEGETAL	3.237	1.50	11490.4
2620.000	FIRME	5.080	49.69	13348.1	D TIERRA	28.618	224.25	75284.1
	SUELO SEL 1	13.718	134.14	38481.2	INADECUADO	13.653	130.49	45127.7
	TERRAPLEN	0.000	0.46	82312.0	VEGETAL	3.538	33.88	11524.3
2622.123	FIRME	5.127	10.83	13359.0	D TIERRA	31.999	64.35	75348.5
	SUELO SEL 1	13.847	29.26	38510.4	INADECUADO	13.900	29.25	45157.0
	VEGETAL	3.600	7.58	11531.9				
2630.000	FIRME	4.579	38.22	13397.2	D TIERRA	41.743	290.44	75638.9
	SUELO SEL 1	12.522	103.86	38614.3	INADECUADO	13.371	107.41	45264.4
	VEGETAL	3.467	27.83	11559.7				
2634.000	FIRME	4.259	17.68	13414.9	D TIERRA	45.019	173.53	75812.4
	SUELO SEL 1	11.828	48.70	38663.0	INADECUADO	12.974	52.69	45317.1
	VEGETAL	3.366	13.67	11573.4				
2636.000	FIRME	4.074	8.33	13423.2	D TIERRA	45.776	90.80	75903.2
	SUELO SEL 1	11.463	23.29	38686.3	INADECUADO	12.673	25.65	45342.7
	VEGETAL	3.292	6.66	11580.0				
2638.000	FIRME	3.910	7.98	13431.2	D TIERRA	46.621	92.40	75995.6
	SUELO SEL 1	11.103	22.57	38708.8	INADECUADO	12.423	25.10	45367.8
	VEGETAL	3.231	6.52	11586.5				
2640.000	FIRME	3.776	7.69	13438.9	D TIERRA	48.915	95.54	76091.2
	SUELO SEL 1	10.769	21.87	38730.7	INADECUADO	12.415	24.84	45392.6
	VEGETAL	3.224	6.45	11593.0				
2640.508	FIRME	3.742	1.91	13440.8	D TIERRA	49.416	24.98	76116.1
	SUELO SEL 1	10.684	5.45	38736.2	INADECUADO	12.395	6.30	45398.9
	VEGETAL	3.218	1.64	11594.6				
2640.508	FIRME	2.696	0.00	13440.8	D TIERRA	25.239	0.00	76116.1
	SUELO SEL 1	6.740	0.00	38736.2	INADECUADO	5.392	0.00	45398.9
	VEGETAL	1.348	0.00	11594.6				
2640.513	FIRME	2.696	0.01	13440.8	D TIERRA	25.240	0.13	76116.3
	SUELO SEL 1	6.739	0.03	38736.2	INADECUADO	5.392	0.03	45399.0
	VEGETAL	1.348	0.01	11594.6				
2642.000	FIRME	2.067	3.54	13444.3	D TIERRA	19.865	33.53	76208.1
	SUELO SEL 1	5.167	8.85	38907.0	INADECUADO	4.133	7.08	45558.5
	VEGETAL	1.033	1.77	11634.5				

**-MOVIMIENTO DE TIERRAS (EJE GLORIETA INSTITUTO)**

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
0.000	FIRME	6.882	0.00	0.0	D TIERRA	84.409	0.00	0.0
	SUELO SEL 1	18.943	0.00	0.0	INADECUADO	21.275	0.00	0.0
	VEGETAL	5.524	0.00	0.0				
2.000	FIRME	6.882	13.76	13.8	D TIERRA	80.498	164.91	164.9
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	37.9	INADECUADO	20.996	42.27	42.3
	VEGETAL	5.453	10.98	11.0				
4.000	FIRME	6.882	13.76	27.5	D TIERRA	75.681	156.18	321.1
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	75.8	INADECUADO	20.650	41.65	83.9
	VEGETAL	5.366	10.82	21.8				
6.000	FIRME	6.884	13.77	41.3	D TIERRA	70.124	145.80	466.9
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	113.7	INADECUADO	20.250	40.90	124.8
	VEGETAL	5.265	10.63	32.4				
8.000	FIRME	6.882	13.77	55.1	D TIERRA	63.994	134.12	601.0
	SUELO SEL 1	18.942	37.89	151.5	INADECUADO	19.805	40.05	164.9
	VEGETAL	5.154	10.42	42.8				
10.000	FIRME	6.882	13.76	68.8	D TIERRA	57.471	121.47	722.5
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	189.4	INADECUADO	19.329	39.13	204.0
	VEGETAL	5.033	10.19	53.0				
12.000	FIRME	6.882	13.76	82.6	D TIERRA	50.723	108.19	830.7
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	227.3	INADECUADO	18.832	38.16	242.2
	VEGETAL	4.910	9.94	63.0				
14.000	FIRME	6.883	13.77	96.4	D TIERRA	43.908	94.63	925.3
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	265.2	INADECUADO	18.325	37.16	279.3
	VEGETAL	4.781	9.69	72.7				
16.000	FIRME	6.883	13.77	110.1	D TIERRA	37.473	81.38	1006.7
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	303.1	INADECUADO	17.841	36.17	315.5
	VEGETAL	4.660	9.44	82.1				
20.000	FIRME	6.882	27.53	137.7	D TIERRA	24.432	123.81	1130.5
	SUELO SEL 1	18.942	75.77	378.9	INADECUADO	17.202	70.09	385.6
	TERRAPLEN	0.350	0.70	0.7	VEGETAL	4.415	18.15	100.3
22.000	FIRME	6.830	13.71	151.4	D TIERRA	18.549	42.98	1173.5
	SUELO SEL 1	17.591	36.53	415.4	INADECUADO	15.885	33.09	418.7
	TERRAPLEN	0.478	0.83	1.5	VEGETAL	4.076	8.49	108.7
24.000	FIRME	6.829	13.66	165.0	D TIERRA	14.176	32.72	1206.2
	SUELO SEL 1	18.518	36.11	451.5	INADECUADO	16.448	32.33	451.0
	TERRAPLEN	1.533	2.01	3.5	VEGETAL	4.219	8.29	117.0



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
26.000	FIRME	6.831	13.66	178.7	D TIERRA	11.132	25.31	1231.5
	SUELO SEL 1	18.686	37.20	488.7	INADECUADO	17.016	33.46	484.5
	TERRAPLEN	4.710	6.24	9.8	VEGETAL	4.363	8.58	125.6
28.000	FIRME	6.830	13.66	192.3	D TIERRA	8.962	20.09	1251.6
	SUELO SEL 1	18.686	37.37	526.1	INADECUADO	17.549	34.56	519.0
	TERRAPLEN	8.721	13.43	23.2	VEGETAL	4.499	8.86	134.5
30.000	FIRME	6.830	13.66	206.0	D TIERRA	7.411	16.37	1268.0
	SUELO SEL 1	18.687	37.37	563.4	INADECUADO	18.003	35.55	554.6
	TERRAPLEN	12.603	21.32	44.5	VEGETAL	4.614	9.11	143.6
32.000	FIRME	6.830	13.66	219.7	D TIERRA	6.294	13.71	1281.7
	SUELO SEL 1	18.686	37.37	600.8	INADECUADO	18.411	36.41	591.0
	TERRAPLEN	16.289	28.89	73.4	VEGETAL	4.718	9.33	152.9
33.589	FIRME	6.829	10.85	230.5	D TIERRA	5.657	9.50	1291.2
	SUELO SEL 1	18.686	29.69	630.5	INADECUADO	18.684	29.47	620.5
	TERRAPLEN	18.843	27.91	101.3	VEGETAL	4.787	7.55	160.5
34.000	FIRME	6.830	2.81	233.3	D TIERRA	5.501	2.29	1293.5
	SUELO SEL 1	18.687	7.68	638.2	INADECUADO	18.755	7.69	628.2
	TERRAPLEN	19.527	7.89	109.2	VEGETAL	4.806	1.97	162.5
35.198	FIRME	6.829	8.18	241.5	D TIERRA	5.183	6.40	1299.9
	SUELO SEL 1	18.687	22.39	660.6	INADECUADO	18.916	22.56	650.7
	TERRAPLEN	21.056	24.31	133.5	VEGETAL	4.846	5.78	168.2
36.000	FIRME	6.829	5.48	247.0	D TIERRA	4.978	4.07	1303.9
	SUELO SEL 1	18.686	14.99	675.6	INADECUADO	19.024	15.21	665.9
	TERRAPLEN	22.105	17.31	150.8	VEGETAL	4.874	3.90	172.1
38.000	FIRME	6.831	13.66	260.6	D TIERRA	4.676	9.65	1313.6
	SUELO SEL 1	18.686	37.37	712.9	INADECUADO	19.204	38.23	704.2
	TERRAPLEN	23.852	45.96	196.8	VEGETAL	4.920	9.79	181.9
40.000	FIRME	6.830	13.66	274.3	D TIERRA	4.547	9.22	1322.8
	SUELO SEL 1	18.686	37.37	750.3	INADECUADO	19.286	38.49	742.7
	TERRAPLEN	24.655	48.51	245.3	VEGETAL	4.941	9.86	191.8
42.000	FIRME	6.830	13.66	288.0	D TIERRA	4.581	9.13	1331.9
	SUELO SEL 1	18.687	37.37	787.7	INADECUADO	19.268	38.55	781.2
	TERRAPLEN	24.462	49.12	294.4	VEGETAL	4.936	9.88	201.7
44.000	FIRME	6.829	13.66	301.6	D TIERRA	4.782	9.36	1341.3
	SUELO SEL 1	18.686	37.37	825.1	INADECUADO	19.148	38.42	819.6
	TERRAPLEN	23.284	47.75	342.2	VEGETAL	4.905	9.84	211.5-



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
46.000	FIRME	6.830	13.66	315.3	D TIERRA	5.162	9.94	1351.3
	SUELO SEL 1	18.687	37.37	862.4	INADECUADO	18.932	38.08	857.7
	TERRAPLEN	21.199	44.48	386.7	VEGETAL	4.850	9.76	221.3
48.000	FIRME	6.829	13.66	328.9	D TIERRA	5.752	10.91	1362.2
	SUELO SEL 1	18.686	37.37	899.8	INADECUADO	18.630	37.56	895.3
	TERRAPLEN	18.346	39.54	426.2	VEGETAL	4.774	9.62	230.9
48.066	FIRME	5.836	0.42	329.4	D TIERRA	5.778	0.38	1362.5
	SUELO SEL 1	15.127	1.12	900.9	INADECUADO	13.205	1.05	896.3
	TERRAPLEN	5.770	0.80	427.0	VEGETAL	3.416	0.27	231.2
50.000	FIRME	5.837	11.29	340.6	D TIERRA	6.598	11.97	1374.5
	SUELO SEL 1	15.128	29.26	930.2	INADECUADO	13.245	25.58	921.9
	TERRAPLEN	4.524	9.95	436.9	VEGETAL	3.426	6.62	237.8
52.000	FIRME	5.836	11.67	352.3	D TIERRA	7.769	14.37	1388.9
	SUELO SEL 1	15.127	30.25	960.4	INADECUADO	13.293	26.54	948.4
	TERRAPLEN	3.119	7.64	444.6	VEGETAL	3.436	6.86	244.6
54.000	FIRME	5.837	11.67	364.0	D TIERRA	9.373	17.14	1406.0
	SUELO SEL 1	15.128	30.26	990.7	INADECUADO	13.347	26.64	975.1
	TERRAPLEN	1.742	4.86	449.4	VEGETAL	3.448	6.88	251.5
56.000	FIRME	5.836	11.67	375.7	D TIERRA	11.575	20.95	1427.0
	SUELO SEL 1	15.127	30.26	1020.9	INADECUADO	13.404	26.75	1001.8
	TERRAPLEN	0.605	2.35	451.8	VEGETAL	3.459	6.91	258.4
56.408	FIRME	5.836	2.38	378.0	D TIERRA	12.137	4.84	1431.8
	SUELO SEL 1	15.127	6.17	1027.1	INADECUADO	13.416	5.47	1007.3
	TERRAPLEN	0.421	0.21	452.0	VEGETAL	3.463	1.41	259.8
56.408	FIRME	6.830	0.00	378.0	D TIERRA	12.137	0.00	1431.8
	SUELO SEL 1	18.681	0.00	1027.1	INADECUADO	16.742	0.00	1007.3
	TERRAPLEN	3.101	0.00	452.0	VEGETAL	4.294	0.00	259.8
56.692	FIRME	6.830	1.94	380.0	D TIERRA	12.547	3.51	1435.3
	SUELO SEL 1	18.665	5.30	1032.4	INADECUADO	16.668	4.74	1012.0
	TERRAPLEN	2.676	0.82	452.8	VEGETAL	4.276	1.22	261.1
56.692	FIRME	5.836	0.00	380.0	D TIERRA	12.547	0.00	1435.3
	SUELO SEL 1	15.128	0.00	1032.4	INADECUADO	13.424	0.00	1012.0
	TERRAPLEN	0.312	0.00	452.8	VEGETAL	3.465	0.00	261.1
58.000	FIRME	5.837	7.63	387.6	D TIERRA	14.638	17.78	1453.1
	SUELO SEL 1	15.128	19.79	1052.2	INADECUADO	13.462	17.58	1029.6
	TERRAPLEN	0.014	0.21	453.0	VEGETAL	3.473	4.54	265.6



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
60.000	FIRME	5.836	11.67	399.3	D TIERRA	18.479	33.12	1486.2
	SUELO SEL 1	15.127	30.26	1082.5	INADECUADO	13.524	26.99	1056.6
	TERRAPLEN	0.000	0.01	453.1	VEGETAL	3.487	6.96	272.6
62.000	FIRME	5.837	11.67	411.0	D TIERRA	23.988	42.47	1528.7
	SUELO SEL 1	15.128	30.25	1112.7	INADECUADO	13.590	27.11	1083.7
	VEGETAL	3.501	6.99	279.5				
64.223	FIRME	5.836	12.98	423.9	D TIERRA	29.637	59.60	1588.3
	SUELO SEL 1	15.128	33.63	1146.3	INADECUADO	13.733	30.37	1114.1
	VEGETAL	3.532	7.82	287.4				
66.000	FIRME	5.836	10.37	434.3	D TIERRA	34.181	56.70	1645.0
	SUELO SEL 1	15.128	26.88	1173.2	INADECUADO	13.841	24.50	1138.6
	VEGETAL	3.559	6.30	293.7				
68.000	FIRME	5.836	11.67	446.0	D TIERRA	34.838	69.02	1714.0
	SUELO SEL 1	15.127	30.26	1203.5	INADECUADO	13.774	27.61	1166.2
	VEGETAL	3.540	7.10	300.8				
70.000	FIRME	5.837	11.67	457.7	D TIERRA	39.495	74.33	1788.3
	SUELO SEL 1	15.128	30.26	1233.7	INADECUADO	13.829	27.60	1193.8
	VEGETAL	3.552	7.09	307.9				
72.000	FIRME	5.836	11.67	469.3	D TIERRA	43.150	82.64	1871.0
	SUELO SEL 1	15.127	30.25	1264.0	INADECUADO	13.879	27.71	1221.5
	VEGETAL	3.563	7.11	315.0				
74.000	FIRME	5.837	11.67	481.0	D TIERRA	46.974	90.12	1961.1
	SUELO SEL 1	15.128	30.25	1294.2	INADECUADO	13.924	27.80	1249.3
	VEGETAL	3.573	7.14	322.1				
76.000	FIRME	5.836	11.67	492.7	D TIERRA	50.401	97.37	2058.5
	SUELO SEL 1	15.127	30.25	1324.5	INADECUADO	13.964	27.89	1277.2
	VEGETAL	3.582	7.15	329.3				
78.000	FIRME	5.836	11.67	504.4	D TIERRA	53.462	103.86	2162.3
	SUELO SEL 1	15.128	30.26	1354.8	INADECUADO	13.999	27.96	1305.2
	VEGETAL	3.588	7.17	336.4				
80.000	FIRME	5.836	11.67	516.0	D TIERRA	56.070	109.53	2271.9
	SUELO SEL 1	15.128	30.26	1385.0	INADECUADO	14.027	28.03	1333.2
	VEGETAL	3.596	7.18	343.6				
80.707	FIRME	5.836	4.13	520.1	D TIERRA	56.816	39.91	2311.8
	SUELO SEL 1	15.127	10.70	1395.7	INADECUADO	14.035	9.92	1343.1
	VEGETAL	3.597	2.54	346.2				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
80.708	FIRME	5.836	0.01	520.2	D TIERRA	56.817	0.06	2311.8
	SUELO SEL 1	15.127	0.02	1395.7	INADECUADO	14.036	0.01	1343.1
	VEGETAL	3.596	0.00	346.2				
80.708	FIRME	6.882	0.00	520.2	D TIERRA	81.806	0.00	2311.8
	SUELO SEL 1	18.943	0.00	1395.7	INADECUADO	21.128	0.00	1343.1
	VEGETAL	5.488	0.00	346.2				
82.000	FIRME	6.883	8.89	529.0	D TIERRA	84.518	107.45	2419.3
	SUELO SEL 1	18.943	24.47	1420.2	INADECUADO	21.275	27.39	1370.5
	VEGETAL	5.523	7.11	353.3				
84.000	FIRME	6.882	13.76	542.8	D TIERRA	87.727	172.25	2591.5
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	1458.1	INADECUADO	21.503	42.78	1413.3
	VEGETAL	5.581	11.10	364.4				
86.000	FIRME	6.883	13.77	556.6	D TIERRA	89.810	177.54	2769.1
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	1496.0	INADECUADO	21.651	43.15	1456.5
	VEGETAL	5.618	11.20	375.6				
86.644	FIRME	6.884	4.43	561.0	D TIERRA	90.093	57.93	2827.0
	SUELO SEL 1	18.943	12.20	1508.2	INADECUADO	21.671	13.95	1470.4
	VEGETAL	5.622	3.62	379.2				
88.000	FIRME	6.882	9.33	570.3	D TIERRA	90.687	122.57	2949.6
	SUELO SEL 1	18.942	25.69	1533.8	INADECUADO	21.713	29.41	1499.8
	VEGETAL	5.634	7.63	386.8				
90.000	FIRME	6.882	13.76	584.1	D TIERRA	90.329	181.02	3130.6
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	1571.7	INADECUADO	21.688	43.40	1543.2
	VEGETAL	5.626	11.26	398.1				
92.000	FIRME	6.882	13.76	597.9	D TIERRA	88.745	179.07	3309.7
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	1609.6	INADECUADO	21.575	43.26	1586.5
	VEGETAL	5.598	11.22	409.3				
94.000	FIRME	6.883	13.76	611.6	D TIERRA	86.002	174.75	3484.4
	SUELO SEL 1	18.943	37.89	1647.5	INADECUADO	21.380	42.96	1629.4
	VEGETAL	5.550	11.15	420.5				
94.248	FIRME	6.882	1.71	613.3	D TIERRA	85.584	21.28	3505.7
	SUELO SEL 1	18.943	4.70	1652.2	INADECUADO	21.350	5.30	1634.7
	VEGETAL	5.542	1.38	421.8				

**-MOVIMIENTO DE TIERRAS (EJE APARCAMIENTO)**

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
30.000	FIRME	3.136	0.00	0.0	SUELO SEL 1	7.840	0.00	0.0
	INADECUADO	6.272	0.00	0.0	TERRAPLEN	25.663	0.00	0.0
	VEGETAL	1.568	0.00	0.0				
30.020	FIRME	3.136	0.06	0.1	SUELO SEL 1	7.840	0.16	0.2
	INADECUADO	6.272	0.13	0.1	TERRAPLEN	25.662	0.51	0.5
	VEGETAL	1.568	0.03	0.0				
30.020	FIRME	3.836	0.00	0.1	SUELO SEL 1	10.728	0.00	0.2
	INADECUADO	11.127	0.00	0.1	TERRAPLEN	40.324	0.00	0.5
	VEGETAL	2.781	0.00	0.0				
30.635	FIRME	3.837	2.36	2.4	SUELO SEL 1	10.730	6.60	6.8
	INADECUADO	11.126	6.84	7.0	TERRAPLEN	40.250	24.78	25.3
	VEGETAL	2.783	1.71	1.7				
30.635	FIRME	4.522	0.00	2.4	SUELO SEL 1	13.408	0.00	6.8
	INADECUADO	17.279	0.00	7.0	TERRAPLEN	63.351	0.00	25.3
	VEGETAL	4.322	0.00	1.7				
35.000	FIRME	4.522	19.74	22.2	SUELO SEL 1	13.412	58.53	65.3
	INADECUADO	17.288	75.44	82.4	TERRAPLEN	62.563	274.81	300.1
	VEGETAL	4.321	18.86	20.6				
45.000	FIRME	4.522	45.22	67.4	SUELO SEL 1	13.419	134.15	199.4
	INADECUADO	17.844	175.66	258.1	TERRAPLEN	68.264	654.14	954.2
	VEGETAL	4.460	43.91	64.5				
50.000	FIRME	4.522	22.61	90.0	SUELO SEL 1	13.419	67.09	266.5
	INADECUADO	17.917	89.40	347.5	TERRAPLEN	69.892	345.39	1299.6
	VEGETAL	4.479	22.35	86.9				
55.000	FIRME	4.523	22.61	112.6	SUELO SEL 1	13.419	67.09	333.6
	INADECUADO	18.060	89.94	437.4	TERRAPLEN	70.446	350.84	1650.5
	VEGETAL	4.515	22.49	109.3				
60.000	FIRME	4.522	22.61	135.2	SUELO SEL 1	13.419	67.09	400.7
	INADECUADO	17.969	90.07	527.5	TERRAPLEN	69.581	350.07	2000.5
	VEGETAL	4.493	22.52	131.9				
65.000	FIRME	4.522	22.61	157.8	SUELO SEL 1	13.418	67.09	467.8
	INADECUADO	17.909	89.70	617.2	TERRAPLEN	68.769	345.87	2346.4
	VEGETAL	4.478	22.43	154.3				
70.000	FIRME	4.522	22.61	180.4	SUELO SEL 1	13.419	67.09	534.9
	INADECUADO	17.796	89.26	706.4	TERRAPLEN	67.308	340.19	2686.6
	VEGETAL	4.449	22.32	176.6				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES * * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
75.000	FIRME	4.523	22.61	203.0	SUELO SEL 1	13.419	67.09	602.0
	INADECUADO	17.615	88.53	795.0	TERRAPLEN	65.296	331.51	3018.1
	VEGETAL	4.405	22.14	198.7				
80.000	FIRME	4.522	22.61	225.7	SUELO SEL 1	13.419	67.10	669.1
	INADECUADO	17.378	87.48	882.5	TERRAPLEN	62.729	320.06	3338.2
	VEGETAL	4.345	21.88	220.6				
85.000	FIRME	4.522	22.61	248.3	SUELO SEL 1	13.419	67.09	736.2
	INADECUADO	17.088	86.17	968.6	TERRAPLEN	59.614	305.86	3644.0
	VEGETAL	4.272	21.54	242.2				
90.000	FIRME	4.522	22.61	270.9	SUELO SEL 1	13.419	67.09	803.3
	INADECUADO	16.793	84.70	1053.3	TERRAPLEN	56.629	290.61	3934.6
	VEGETAL	4.198	21.18	263.3				
95.000	FIRME	4.523	22.61	293.5	SUELO SEL 1	13.419	67.09	870.4
	INADECUADO	16.490	83.21	1136.5	TERRAPLEN	53.528	275.39	4210.0
	VEGETAL	4.123	20.80	284.1				
100.000	FIRME	4.522	22.61	316.1	SUELO SEL 1	13.419	67.10	937.5
	INADECUADO	16.112	81.50	1218.0	TERRAPLEN	49.765	258.23	4468.3
	VEGETAL	4.028	20.38	304.5				
105.000	FIRME	4.523	22.61	338.7	SUELO SEL 1	13.419	67.09	1004.6
	INADECUADO	15.651	79.41	1297.4	TERRAPLEN	45.340	237.76	4706.0
	VEGETAL	3.913	19.85	324.4				
110.000	FIRME	4.522	22.61	361.3	SUELO SEL 1	13.403	67.05	1071.6
	INADECUADO	15.105	76.89	1374.3	TERRAPLEN	40.287	214.07	4920.1
	VEGETAL	3.776	19.22	343.6				
115.000	FIRME	4.523	22.61	383.9	SUELO SEL 1	13.268	66.68	1138.3
	INADECUADO	14.468	73.93	1448.3	TERRAPLEN	34.751	187.59	5107.7
	VEGETAL	3.618	18.49	362.1				
120.000	FIRME	4.522	22.61	406.5	SUELO SEL 1	12.960	65.57	1203.9
	INADECUADO	13.739	70.52	1518.8	TERRAPLEN	28.845	158.99	5266.7
	VEGETAL	3.435	17.63	379.7				
125.000	FIRME	4.523	22.61	429.2	SUELO SEL 1	12.431	63.48	1267.3
	INADECUADO	12.913	66.63	1585.4	TERRAPLEN	22.701	128.87	5395.5
	VEGETAL	3.229	16.66	396.4				
130.000	FIRME	4.496	22.55	451.7	SUELO SEL 1	11.666	60.24	1327.6
	INADECUADO	11.989	62.26	1647.7	TERRAPLEN	16.475	97.94	5493.5
	VEGETAL	2.997	15.57	411.9				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
135.000	FIRME	5.091	23.97	475.7	REVES CUNETA	0.095	0.24	0.2
	D TIERRA	1.996	4.99	5.0	SUELO SEL 1	14.238	64.76	1392.3
	INADECUADO	13.510	63.75	1711.4	TERRAPLEN	9.748	65.56	5559.0
	VEGETAL	3.452	16.12	428.1				
140.000	FIRME	4.978	25.17	500.8	REVES CUNETA	0.095	0.48	0.7
	D TIERRA	3.107	12.76	17.7	SUELO SEL 1	14.189	71.07	1463.4
	INADECUADO	12.430	64.85	1776.3	TERRAPLEN	3.193	32.35	5591.4
	VEGETAL	3.198	16.62	444.7				

**-MOVIMIENTO DE TIERRAS (EJE CALLE INSTITUTO)**

=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
2.394	SUELO SEL 1	0.001	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.002	0.00	0.0
2.536	FIRME	0.025	0.00	0.0	SUELO SEL 1	0.063	0.00	0.0
	INADECUADO	0.050	0.00	0.0	TERRAPLEN	0.107	0.01	0.0
	VEGETAL	0.013	0.00	0.0				
2.536	FIRME	1.030	0.00	0.0	SUELO SEL 1	3.655	0.00	0.0
	INADECUADO	5.719	0.00	0.0	TERRAPLEN	14.055	0.00	0.0
	VEGETAL	1.430	0.00	0.0				
10.000	FIRME	2.390	12.76	12.8	SUELO SEL 1	7.069	40.02	40.0
	INADECUADO	8.970	54.82	54.8	TERRAPLEN	24.336	143.27	143.3
	VEGETAL	2.243	13.71	13.7				
13.298	FIRME	2.992	8.88	21.6	SUELO SEL 1	8.581	25.81	65.8
	INADECUADO	10.472	32.06	86.9	TERRAPLEN	30.399	90.26	233.5
	VEGETAL	2.618	8.02	21.7				
16.351	FIRME	4.791	11.88	33.5	SUELO SEL 1	13.084	33.07	98.9
	INADECUADO	14.283	37.79	124.7	TERRAPLEN	41.437	109.66	343.2
	VEGETAL	3.571	9.45	31.2				
20.000	FIRME	4.625	17.18	50.7	SUELO SEL 1	12.677	47.00	145.9
	INADECUADO	14.038	51.67	176.3	TERRAPLEN	43.595	155.14	498.3
	VEGETAL	3.509	12.92	44.1				
30.000	FIRME	4.163	43.94	94.6	SUELO SEL 1	11.555	121.16	267.1
	INADECUADO	13.142	135.90	312.2	TERRAPLEN	45.494	445.45	943.8
	VEGETAL	3.286	33.98	78.1				
30.481	FIRME	4.163	2.00	96.6	SUELO SEL 1	11.558	5.56	272.6
	INADECUADO	13.169	6.33	318.6	TERRAPLEN	45.959	21.99	965.8
	VEGETAL	3.292	1.58	79.6				
30.481	FIRME	5.169	0.00	96.6	SUELO SEL 1	15.152	0.00	272.6
	INADECUADO	18.165	0.00	318.6	TERRAPLEN	60.598	0.00	965.8
	VEGETAL	4.541	0.00	79.6				
40.000	FIRME	5.160	49.16	145.8	SUELO SEL 1	15.147	144.21	416.8
	INADECUADO	19.419	178.88	497.5	TERRAPLEN	74.885	644.83	1610.6
	VEGETAL	4.855	44.72	124.4				
50.000	FIRME	5.159	51.59	197.4	SUELO SEL 1	15.147	151.47	568.3
	INADECUADO	20.380	199.00	696.4	TERRAPLEN	87.298	810.92	2421.5
	VEGETAL	5.095	49.75	174.1				
60.000	FIRME	5.160	51.60	249.0	SUELO SEL 1	15.148	151.48	719.8
	INADECUADO	20.997	206.89	903.3	TERRAPLEN	94.920	911.09	3332.6
	VEGETAL	5.249	51.72	225.8				



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
70.000	FIRME	5.160	51.60	300.6	SUELO SEL 1	15.147	151.48	871.3
	INADECUADO	21.022	210.10	1113.4	TERRAPLEN	95.352	951.36	4284.0
	VEGETAL	5.257	52.53	278.4				
80.000	FIRME	5.159	51.60	352.2	SUELO SEL 1	15.148	151.48	1022.7
	INADECUADO	19.349	201.86	1315.3	TERRAPLEN	75.490	854.21	5138.2
	VEGETAL	4.837	50.47	328.8				
90.000	FIRME	5.168	51.64	403.8	SUELO SEL 1	15.151	151.49	1174.2
	INADECUADO	17.139	182.44	1497.7	TERRAPLEN	52.228	638.59	5776.8
	VEGETAL	4.284	45.61	374.4				
93.175	FIRME	5.159	16.39	420.2	SUELO SEL 1	15.119	48.05	1222.3
	INADECUADO	16.393	53.23	1551.0	TERRAPLEN	44.840	154.10	5930.9
	VEGETAL	4.098	13.31	387.8				
93.175	FIRME	4.149	0.00	420.2	SUELO SEL 1	11.513	0.00	1222.3
	INADECUADO	11.336	0.00	1551.0	TERRAPLEN	30.967	0.00	5930.9
	VEGETAL	2.834	0.00	387.8				
100.000	FIRME	4.083	28.09	448.3	SUELO SEL 1	11.336	77.97	1300.3
	INADECUADO	10.439	74.31	1625.3	TERRAPLEN	21.098	177.67	6108.5
	VEGETAL	2.610	18.58	406.3				
107.789	FIRME	4.003	31.49	479.8	SUELO SEL 1	11.124	87.47	1387.7
	INADECUADO	9.446	77.44	1702.7	TERRAPLEN	11.079	125.31	6233.9
	VEGETAL	2.362	19.36	425.7				
110.000	FIRME	3.981	8.83	488.6	SUELO SEL 1	10.992	24.45	1412.2
	INADECUADO	9.166	20.58	1723.3	TERRAPLEN	8.485	21.63	6255.5
	VEGETAL	2.292	5.14	430.8				
110.901	FIRME	3.972	3.58	492.2	SUELO SEL 1	10.912	9.87	1422.0
	INADECUADO	9.051	8.21	1731.5	TERRAPLEN	7.450	7.18	6262.7
	VEGETAL	2.263	2.05	432.9				
114.722	FIRME	3.943	15.12	507.3	SUELO SEL 1	10.345	40.61	1462.6
	INADECUADO	8.525	33.58	1765.1	TERRAPLEN	3.232	20.41	6283.1
	VEGETAL	2.131	8.39	441.3				
120.000	FIRME	3.861	20.60	527.9	D TIERRA	2.042	5.39	5.4
	SUELO SEL 1	9.040	51.16	1513.8	INADECUADO	7.801	43.08	1808.2
	TERRAPLEN	0.490	9.82	6292.9	VEGETAL	1.950	10.77	452.0
120.169	FIRME	3.854	0.65	528.6	D TIERRA	2.186	0.36	5.7
	SUELO SEL 1	8.992	1.52	1515.3	INADECUADO	7.777	1.32	1809.5
	TERRAPLEN	0.490	0.08	6293.0	VEGETAL	1.944	0.33	452.4



=====

* * * MEDICIONES DE LOS PERFILES TRANSVERSALES* * *

=====

PERFIL	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.	MATERIAL	AREA PERFIL	VOL. PARCIAL	VOL. ACUMUL.
120.169	FIRME	4.827	0.00	528.6	D TIERRA	2.599	0.00	5.7
	SUELO SEL 1	10.649	0.00	1515.3	INADECUADO	9.780	0.00	1809.5
	TERRAPLEN	1.001	0.00	6293.0	VEGETAL	2.445	0.00	452.4
121.394	FIRME	4.946	5.99	567.8	D TIERRA	4.777	4.52	10.3
	SUELO SEL 1	12.402	14.12	1629.2	INADECUADO	11.175	12.83	1920.6
	TERRAPLEN	0.839	1.13	6491.0	VEGETAL	2.808	3.22	480.2

RESUMEN MOVIMIENTO DE TIERRAS

=====

* * * RESUMEN DE MEDICIONES POR EJES * * *

=====

EJE	NOMBRE	D ROCA 2	D ROCA	FIRME	D TIERRA	SUELO SEL 1	INADECUADO	TERRAPLEN	VEGETAL
1	EJE NUEVO ACCESO	0.0	0.0	13449.2	76208.1	38907.0	45558.5	82464.3	11634.5
2	EJE APARCAMIENTO	0.0	0.0	751.9	18.0	2194.7	2683.4	8770.0	671.5
3	EJE GLORIETA INSTITUTO	0.0	0.0	613.3	3505.7	1652.2	1634.7	453.1	421.8
4	EJE CALLE INSTITUTO	0.0	0.0	567.8	10.3	1629.2	1920.6	6491.0	480.2
TOTAL		0.4	0.0	15382,2	79742,10	44383,1	51797,72	98178,4	13208



ANEJO Nº16: FIRMES Y PAVIMENTOS.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

- a. Tráfico pesado.**
- b. Categoría de la explanada**
- c. Sección estructural del firme.**
- d. Materiales para la sección del firme.**
- e. Aspectos constructivos.**

3. ZONA DE ESTACIONNAMIENTO

4. REPOSICIÓN DE FIRME EN ENTRONQUES, ACCESOS Y CRUCES EXISTENTES

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene la finalidad de definir de manera detallada y conforme a lo establecido en la normativa correspondiente los firmes que serán necesario utilizar en el nuevo acceso al municipio de Villafranca del Bierzo, de tal manera que este satisfaga las necesidades por las cuales ha sido diseñado, intentando garantizar de este modo que el comportamiento del mismo sea óptimo a pesar del paso de los años y las solicitudes a los diferentes esfuerzos a los que se verá sometido a lo largo de su vida útil.

El dimensionamiento del mismo se llevará a cabo bajo las indicaciones recogidas en la norma 6.1 IC de Secciones de firmes.

En este dimensionamiento será necesario tener en cuenta el carácter por el cual se ha llevado a cabo dicho proyecto que no es otro que facilitar el acceso a la Villa de vehículos de grandes dimensiones, o lo que es lo mismo tráfico pesado, por lo que se estima que la mayor parte de los usuarios de esta vía serán de este tipo, por lo que será necesario tomar las medidas oportunas para que el dimensionamiento del firme se ajuste lo máximo posible a la circulación real que soportará una vez este puesto en servicio.

Dentro del catálogo de firmes definidos en la norma, se elegirá aquel que mejor satisfaga las necesidades de proyecto, para ello se tendrá en cuenta tanto criterios técnicos como económicos.

2. DIMENSIONAMIENTO DEL FIRME

Los principales factores que se tienen en cuenta en el dimensionamiento del firme según la norma 6.1 IC de secciones de firme son:

- Tráfico pesado a soportar por el carril de proyecto.
- Categoría de la explanada adoptada.
- Materiales para la sección del firme.

a. Tráfico pesado.

La capa estructural del firme es la encargada de transmitir los esfuerzos generados por la circulación de vehículos a la explanada, la cual ejerce como cimiento de la estructura, por lo que esta deberá ser lo suficientemente resistente

para soportar las cargas derivadas del tráfico, y más concretamente las derivadas del tráfico pesado, por lo tanto esta, tiene una relación directa con la intensidad diaria de vehículos pesados (IMDp) prevista en el carril de proyecto en el año de puesta en servicio. Dicha intensidad nos servirá como base para establecer la categoría del tráfico pesado. En el correspondiente anejo de tráfico del presente proyecto se determinó la IMD del año de puesta en servicio de la vía, para ello fue necesario tomar una serie de hipótesis básicas que consistan en:

- Estimar que la tasa de crecimiento a nivel de tráfico durante el periodo del proyecto es del 1,9%
- La determinación de la categoría del tráfico se lleva a cabo a partir de la suposición que el tráfico de pesados se reparte por igual para cada carril, al tratarse de una calada con dos carriles y doble sentido de circulación.
- Se considera como año puesta en servicio el 2018.
- Se estima una vida útil de la infraestructura de 20 años

El resultado del tráfico obtenido del ANEJO 10: ESTUDIO DEL TRÁFICO se muestra en el siguiente cuadro:

AÑO	IMD	R(%)	% PESADOS	IMDp
2018	1265	1,9%	3,88	49
2038	1775	1,9%	3,88	69

A los efectos de la aplicación de la norma 6.1 IC, se definen 8 categorías de tráfico pesado, según la IMDp que se prevea para el carril de proyecto en el año puesta en servicio. A continuación se recogen las diferentes categorías de tráfico en dos tablas ilustrativas.

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T00	T0	T1	T2
IMDp (vehículos pesados/día)	≥ 4 000	< 4 000 ≥ 2 000	< 2 000 ≥ 800	< 800 ≥ 200

CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO	T31	T32	T41	T42
IMDp (vehículos pesados/día)	< 200 ≥ 100	< 100 ≥ 50	< 50 ≥ 25	< 25

En base a los datos obtenidos e interpolados de las estaciones de aforo, se estima que para el año puesta en servicio de la vía el número de vehículos pesados que circularán por el carril de proyecto será en torno a 49 vehículos día. Por lo que de este dato se deduce que la categoría del tráfico en el año de puesta en servicio y en el carril de proyecto será la denominada como:

T41

b. Categoría de la explanada.

A partir de los datos extraídos del anejo de Geotecnia, se define el tipo de explanada sobre la que se asienta el firme a dimensionar, el tipo de explanada tiene una relación directa con los resultados obtenidos en el “Ensayo de carga con placa” del cual se deduce el modulo de compresibilidad, a partir del cual se establece el tipo de explanada más adecuada según lo establecido en la normativa.

CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1	E2	E3
E_{v2} (MPa)	≥ 60	≥ 120	≥ 300

CATEGORÍA DE EXPLANADA	TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)					
	SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)	
E1 $E_{v2} \geq 60$ MPa						
E2 $E_{v2} \geq 120$ MPa						
E3 $E_{v2} \geq 300$ MPa						

IN: Suelo inadecuado o marginal (Art. 530 del PG-3)
0: Suelo tolerable (Art. 530 del PG-3)
1: Suelo adecuado (Art. 530 del PG-3)
2: Suelo seleccionado (Art. 530 del PG-3)
3: Suelo seleccionado (Art. 530 del PG-3)
S-EST: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
S-EST 2: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
S-EST 3: Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)
H.M.20: Hormigón (Art. 616 del PG-3)

tipo de material
espesor mínimo en cm
suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

Según los datos obtenidos durante la campaña geotécnica realizada durante la fase de redacción del presente proyecto se deduce que el modulo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga es de 145 MPA, por lo tanto la explanada a disponer para el presente proyecto es del tipo E2

c. Sección estructural del firme.

La norma 6.1 IC de Secciones de Firmes muestran las diferentes secciones a disponer en función de la categoría de tráfico pesado previsto y la categoría de explanada, dando la posibilidad al proyectista de elegir entre tres tipos de secciones, con el objeto de que esta se ajusten lo máximo posibles a las necesidades de proyecto. Todos los espesores de capas señalados se consideran mínimos en cualquier punto de la sección transversal del carril del proyecto.

Estas secciones se designan mediante un número compuesto por 3 o 4 cifras.

- La primera (si son tres cifras) o las dos primeras (si son 4 cifras) indican la categoría de tráfico pesado, desde T00 a T42
- La penúltima indica la categoría de la explanada.
- La última indica el tipo de firme, siguiendo el siguiente criterio.

- ✓ Mezclas bituminosas sobre capa granular, 1
- ✓ Mezclas bituminosas sobre suelo cemento, 2
- ✓ Mezclas bituminosas sobre grava cemento construida sobre suelo cemento, 3.
- ✓ Pavimento de hormigón, 4.

Tomando como base la categoría de tráfico pesado asignada anteriormente a la vía, así como el tipo de explanada de esta, se deduce que son de aplicación para este caso las secciones denominadas en la normativa como 4121, 4122, 4124.

A criterio del proyectista la sección aplicar será la denominada como 4121, y se aplicara tanto a los ejes definidos como a la zona de estacionamiento, al considerar que dicha zona presentara unas solicitudes de trafico similares a las estudiadas para el vial, debido a que gran parte del número de vehículos pesados tendrán como destino final dicho zona de estacionamiento.

De entre las secciones validas propuestas por la norma, la elección de la 4121 en deterioro de la 4122 y 4124 ha sido básicamente la ausencia de pavimentos rigidos.

A continuación se muestra la tabla que utiliza la norma para definir los firmes en función de las características del proyecto, especificándose en ella tipo de material a disponer y espesor mínimo de los mismos para cada paquete de firmes.

		CATEGORIA DE TRÁFICO PESADO											
		T31			T32			T41			T42		
CATEGORIA DE EXPLANADA	E1	3111 MB 20 ZA 40	3112 MB 15 SC 30	3114 HF 21 ZA 30	3211 M3 18 ZA 40	3212 MB 12 SC 30	3214 HF 21 ZA 20	4111 MB 10 ZA 40	4112 MB 8 SC 30	4114 HF 20 ZA 20	4211 MB 5 ZA 35	4212 MB 5 SC 25	4214 HF 18 ZA 20
	E2	3121 MB 16 ZA 40	3122 MB 12 SC 30	3124 HF 21 ZA 25	3221 M3 15 ZA 35	3222 MB 10 SC 30	3224 HF 21 ZA 20	4121 MB 10 ZA 30	4122 MB 8 SC 25	4124 HF 20 ZA 20	4221 MB 5 ZA 25	4222 MB 5 SC 22	4224 HF 18 ZA 18
	E3	3131 MB 16 ZA 25	3132 MB 12 SC 22	3134 HF 21 ZA 20	3231 M3 15 ZA 20	3232 MB 10 SC 22	3234 HF 21 ZA 20	4131 MB 10 ZA 20	4132 MB 8 SC 20	4134 HF 20 ZA 20	4231 MB 5 ZA 20	4232 MB 5 SC 20	4234 HF 18 ZA 18

Esposes mínimos en cm

MB: Mezclas bituminosas HF: Hormigón de firme SC: Suelocemento ZA: Zahorra artificial

(1) Estas capas bituminosas podrán ser proyectadas con mezclas bituminosas en caliente muy flexibles, gravaemulsión sellada con un tratamiento superficial o mezcla bituminosa abierta en frío sellada con un tratamiento superficial.

Nota 1: Para las categorías de tráfico pesado T3 (T31 y T32) las capas tratadas con cemento deberán prefisurarse con espaciadores de 3 a 4 m, de acuerdo con el artículo 513 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales (PG-3).

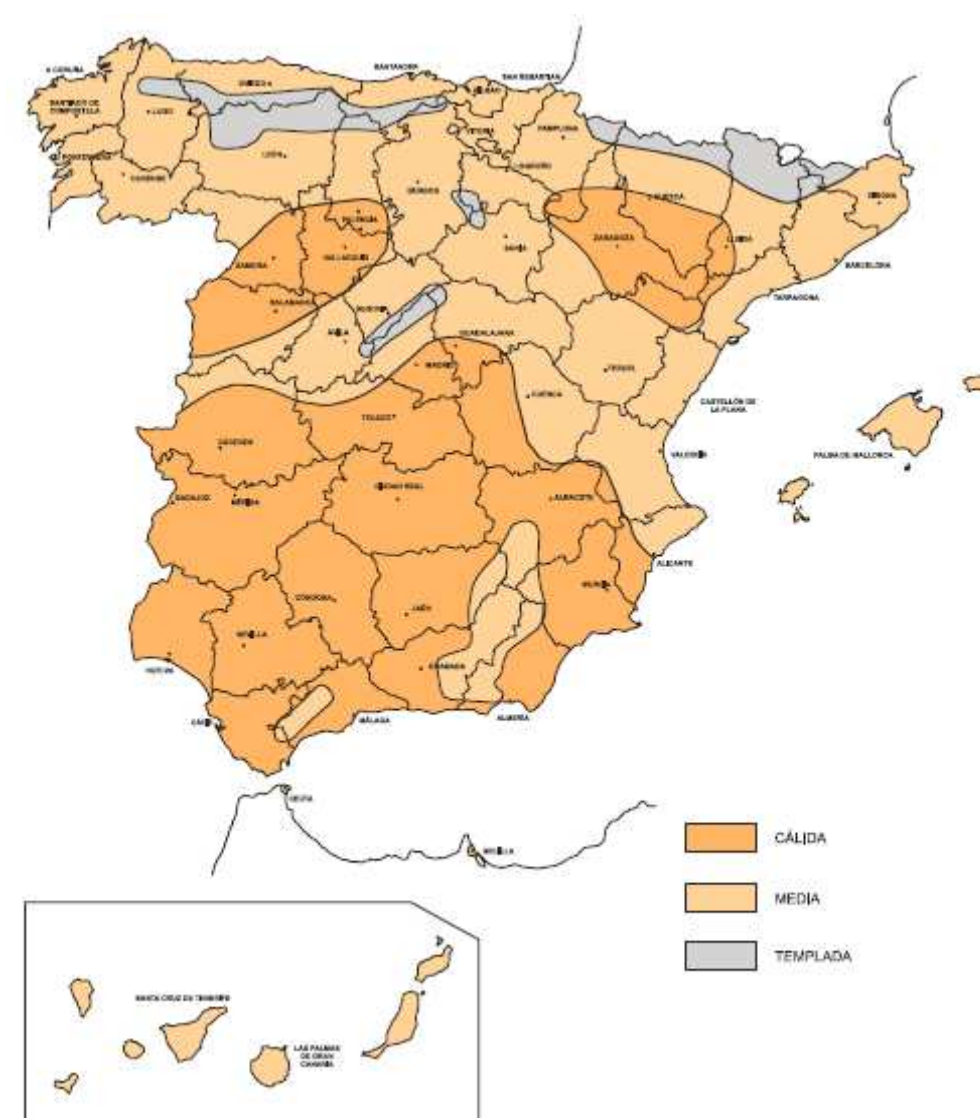
Nota 2: En la categoría de tráfico pesado T42 con tráficos de intensidad reducida (menor que 100 vehículos/camión/día) podrá disponerse un riego con gravilla bicapa como sustitución de los 5 cm de mezcla bituminosa.

La sección adoptada para el vial está formado por:

-30 cm de Zahorra Artificial

-10 cm de Mezcla Bituminosa

Para la elección del tipo de ligante bituminoso, así como para la relación entre su dosificación en masa y la del polvo mineral, se tendrán en cuenta la zona estival definida en la norma.



De la figura anterior se observa que la actuación está ubicada en la zona media.

Los espesores de la capa vendrán determinados por los valores dados en la tabla 6.1-IC de Secciones de firmes. Salvo justificación de lo contrario, las secciones de firmes se proyectaran con el menor número de capas posible, debiendo ser estos compatibles con los valores de dicha tabla, al objeto de proporcionar una mayor continuidad estructural del firme. En las secciones en las que haya más de una capa de mezcla bituminosa, el espesor de la capa inferior será mayor o igual al espesor de las superiores.

TIPO DE CAPA	TIPO DE MEZCLA (*)	CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO		
		T00 a T1	T2 y T31	T32 y T4 (T41 y T42)
Rodadura	PA	4		
	M	3	2-3	
	F			
	D y S		6-5	5
Intermedia	D y S	5-10(**)		
Base	S y G	7-15		
	MAM	7-13		

La sección de firme adoptada para el vial de acceso establece un espesor mínimo de 10 cm para la mezcla bituminosa, este espesor deberá repartirse de manera adecuado siguiendo lo establecido en la tabla anterior, por lo que se deberá disponer tipo y espesor de mezcla para los diferentes tipos de capa, rodadura, intermedia, y base.

La norma indica que la capa de rodadura estará constituida por una mezcla bituminosa drenante, definida en el artículo 542 del PG-3, por una mezcla bituminosa discontinua en caliente de tipo M o F, definida en el artículo 543 del PG-3, o por una mezcla bituminosa en caliente de tipo denso (D) o semidenso (S) definida en el artículo 542 del PG-3.

Las mezclas drenantes sólo podrán aplicarse en carreteras sin problemas de nieve o de formación de hielo, a cotas inferiores a los 1200 metros y con un régimen de lluvias razonablemente constante que facilite su limpieza,

Después de analizar detalladamente las diferentes posibilidades, se decide utilizar la siguiente composición:

-Capa de rodadura:

-3 cm de BBTM 8B

-Capa intermedia:

-7 cm de AC 22 BIN S

De esta forma el paquete estructural a disponer queda definido como:

Capa	Espesor (cm)	Tipo
Rodadura	3	BBTM 8B
Riego	-	ECR-1
Intermedia	7	AC22 BIN S
Riego	-	ECL-1
Subbase	30	Zahorra Artificial
Explanada	100	Suelo seleccionado

El firme que se dispondrá en los arcenes, se definirá como la prolongación del firme de la calzada por razones constructivas, por lo que se adoptara la misma composición de firme que para el tronco de la carretera. Su ejecución será simultánea, sin junta longitudinal entre la calzada y el arcén.

d. Materiales para la sección del firme.

Para la elección de las mezclas bituminosas en caliente que formaran parte de cada una de las capas de la sección estructural se deberán fijar previamente los siguientes parámetros.

- Tipo de betún asfáltico.
- Relación ponderada entre la dosificación del betún y la de los áridos.
- Relación ponderal entre la dosificación del betún y la del polvo mineral.

La determinación de estos parámetros debe fundamentarse en el hecho de que el proyecto se encuentra en una zona térmica estival media.

-Capa de rodadura: Mezcla bituminosa discontinua en caliente tipo BBTM 8, consta de un betún B 50/70. La proporción de ligante respecto al árido en peso es del 4,25%. La relación filler betún es de 1.2.

-Capa intermedia: Mezcla asfáltica impermeable tipo AC-22 BIN S, consta de un betún 50/70. La proporción de ligante respecto al árido en peso es del 4,25%. La relación filler betún es 1.2

-Zahorra artificial: Se buscara que tenga unas condiciones de drenaje optimas, así como el máximo aprovechamiento de los materiales procedentes de la excavación siempre que estos cumplan las especificaciones técnicas del artículo 501 del PG-3

-Riegos de adherencia: Se dispondrán entre las capas de mezcla bituminosa, siguiendo las especificaciones del artículo 531 del PG-3. Como ligante se emplearan emulsiones del tipo ECR-1 con 0,5 kg de ligante residual por m².

-Riego de imprimación: Se dispondrá sobre la zahorra artificial, según lo establecido en el artículo 530 del PG-3. Como ligante para este se empleara la emulsión ECL-1 con una proporción de 1 kg. de ligante residual por m².

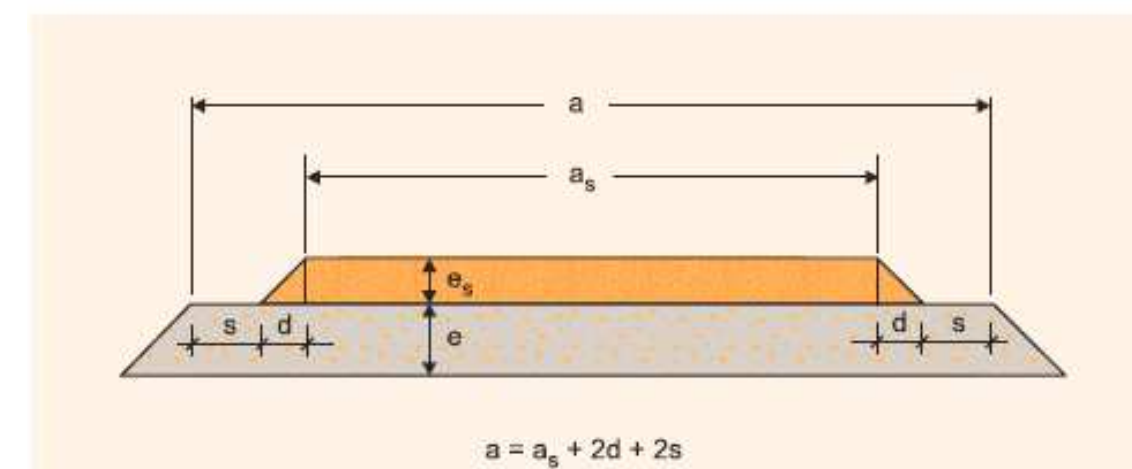
Las mezclas bituminosas de las capas de rodadura e intermedia han de fabricarse con áridos procedentes de canteras.

e. Aspectos constructivos.

Para la ejecución en obra de las secciones de firme definidas será necesario tener en cuenta ciertos aspectos constructivos de manera que se garantice la

buena puesta en obra, para ello la anchura de la capa superior del pavimento de la calzada rebasará a la teórica al menos en 20 cm por cada borde. De igual forma cada capa del firme tendrá una anchura (a) en su cara superior, que deberá ser igual a la de la capa inmediatamente superior (A_s) mas la suma de los sobrecanchos d y s indicados en la siguiente figura. El sobrecancho podrá aumentarse si existe necesidad de disponer de un apoyo para la extensión de la capa superior.

SOBRECANCHO	MATERIAL	VALOR (cm)
Por derrames (d)	Pavimento de hormigón	0
	Hormigón magro vibrado	0
	Otros materiales	e _s
Por criterios constructivos (s)	Mezclas bituminosas	5
	Materiales tratados con cemento	6 a 10
	Hormigón magro vibrado	20
	Capas granulares	10 a 15



3. ZONA DE ESTACIONAMIENTO.

La zona de estacionamiento se establece en este proyecto como punto de restricción de paso para aquellos vehículos cuya longitud sea igual o superior a los 12 metros, por lo que se considera adecuado pensar que la mayoría del tráfico pesado que soporta el vial tendrá como punto de paso dicho aparcamiento, debido a este aspecto se considera



razonable adoptar el mismo paquete de firmes que el vial, puesto que la mayor parte de las solicitudes a las que se verá sometido dicho firme serán en gran parte derivadas de este tráfico. Cabe destacar que parte del tráfico pesado (Tráfico de carga y descarga con dimensiones inferiores a los 12 metros) no tienen porque finalizar su trayecto en dicho punto, por lo que el firme de este puede estar en dicho modo sobredimensionado.

4. REPOSICIÓN DE FIRMES EN ENTROQUES, ACCESOS Y CRUCES EXISTENTES.

La solución adoptada entronca en su parte inicial con la Nacional IV, y en su parte final con el entramado urbano, siendo necesaria en estos dos puntos la transición de los pavimentos existentes en las vías de entronque con los pavimentos dimensionados para el nuevo acceso. Dada la dificultad de conocer el paquete de firmes de ambos entronques, se toma la hipótesis que el firme correspondiente a la nacional cumpliera durante su construcción la normativa correspondiente, por lo que se supone que dicho firme sea semejante al dispuesto en el nuevo acceso. Con respecto al entronque con el entramado urbano, no se considera adecuado realizar la misma hipótesis al considerar que durante su ejecución no se realiza estudios de tráfico al tratarse de una actuación urbana dentro de la entidad local, por lo que se estima necesario realizar durante la ejecución de la obra una inspección visual del mismo así como la toma de testigos del mismo.

En nuevo trazado interseca con dos carreteras de ámbito local, las cuales albergan casi exclusivamente tráfico residencial de los vecinos del municipio, por lo que se estima que el tráfico pesado que pueda circular por dichas vías sea siempre inferior al estimado para el dimensionamiento del firme del proyecto, por lo que para realizar la reposición de estas a causa de su afección debido a el nuevo trazado, se considera razonable adoptar el mismo paquete de firme que el empleado en el proyecto facilitando así el método constructivo.

ANEJO Nº17: SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. SEÑALLIZACIÓN HORIZONTAL

- a. Introducción.
- b. Marcas longitudinales discontinuas.
- c. Marcas longitudinales continuas.
- d. Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas.
- e. Marcas transversales.
- f. Cabreado.
- g. Flechas.
- h. Inscripciones

3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

- a. Clasificación.
- b. Criterios de implantación.
- c. Señalización en curva.
- d. Clase de carretera.
- e. Señalización en cruces.
- f. Señalización de la velocidad de la vía.
- g. Señalización sobre adelantamiento.
- h. Señalización de la glorieta.
- i. Señalización adoptada.

4. BALIZAMIENTO

- a. Introducción.
- b. Captafaros.
- c. Hitos numéricos.

5. BARRERAS DE SEGURIDAD

1. INTRODUCCIÓN.

La señalización en un proyecto de carreteras tiene por objeto obtener un elevado grado de coordinación para los usuarios que circulan por ella, de tal manera que estos puedan circular de un modo cómodo y seguro por ella, minimizando las posibles interferencias con el resto de usuarios de la vía.

La señalización en una carretera proporciona al usuario información suficiente como para que este pueda prever posibles situaciones de la circulación, es decir, proporciona información sobre cruces, entronques, preferencias, direcciones, etc.

El balizamiento y defensa tiene por objeto dotar a la vía de elementos que proporcionan a los usuarios una mayor sensación de seguridad durante sus desplazamientos.

En este anejo se desarrolla la señalización, balizamiento y defensa que será necesario instalar en las vías proyectadas, para ello se realiza una descripción y justificación de los diversos elementos a implantar, de tal modo que este proporcione al usuario elevado nivel de seguridad al usuario durante sus desplazamientos.

La normativa empleada para llevar a cabo dicha implantación ha sido la siguiente:

- Norma de carreteras 8.1-IC: “Señalización Vertical”
- Norma de carreteras 8.2-IC: “Marcas Viales”
- Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos MOPTMA

2. SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL.

a. Introducción.

La señalización horizontal (marcas viales), tiene por objetivo canalizar el tráfico y, servir de complemento a la señalización vertical, además de informar al usuario de posibles situaciones de la morfología de la vía, minimizando las decisiones dubitativas que le puedan surgir al usuario, aumentando de esta manera la seguridad, comodidad y eficacia de la circulación.

Se definen como marcas viales, todas aquellas líneas y figuras, aplicadas sobre el pavimento, con el objeto de satisfacer alguna de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación.

- Separar los sentidos de circulación.
- Indicar los bordes de la calzada.
- Reglamentar la circulación.
- Regular las zonas de adelantamiento.
- Completar significado de señales verticales
- Apoyo de la señalización vertical en situaciones de baja visibilidad.
- Recordatorio de señalización vertical.
- Regulación de movimientos
- Orientación en la toma de decisiones.

Para la implantación de dicha señalización será necesario previamente trabajos para preparar la superficie así como el replanteo de la misma

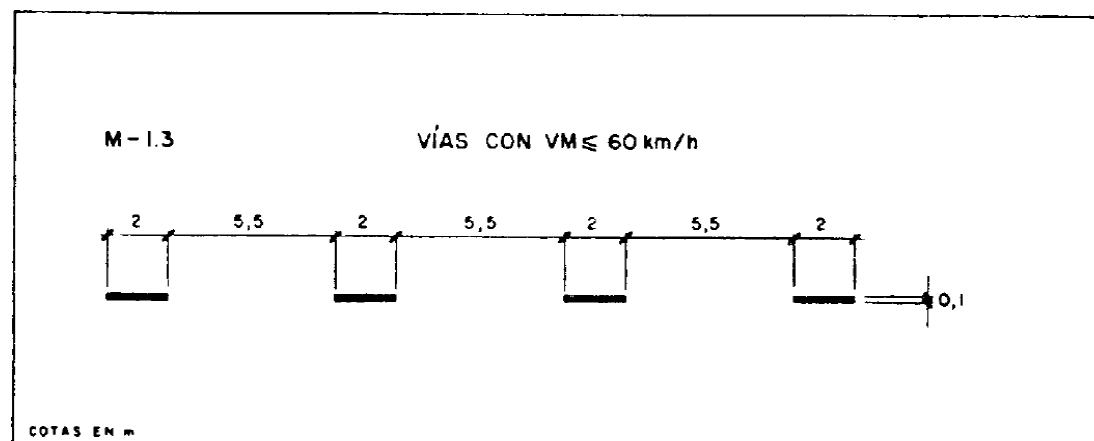
Las marcas horizontales viales serán de pintura blanca reflectante correspondiente a la referencia B-118 de norma UNE 48 103, salvo en casos excepcionales como pueden ser situaciones de obra, en la que las marcas viales horizontales deberán tomar un color amarillo.

b. Marcas longitudinales discontinuas.

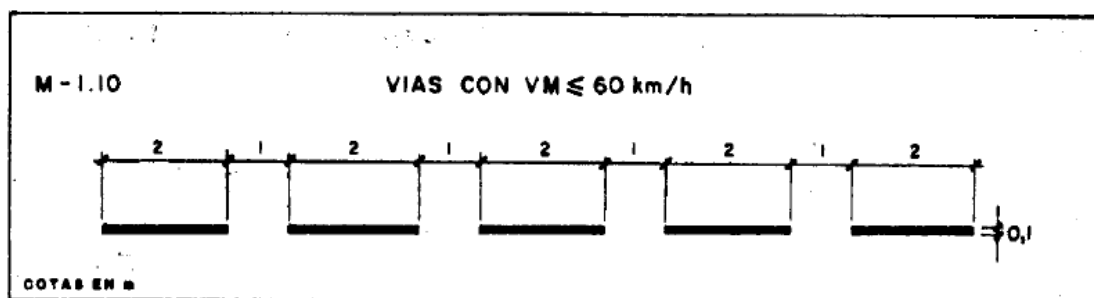
Las marcas longitudinales discontinuas proporcionan al usuario información sobre la no circulación sobre ellas, salvo en cuando sea necesario y las condiciones del tráfico en ese momento lo permitan bajo el punto de vista de la seguridad.

Existen diversos tipos de marcas longitudinales en la normativa correspondiente, las utilizadas para el presente proyecto se definen a continuación.

- Marca M-1.3:** Se emplean para la separación de sentidos de circulación en zonas con posibilidad de adelantamiento entre vehículos. Tienen una anchura de 10 cm., trazo de 2 m., y vano de 5.5 m.



-Marca M-1.10: Marcas longitudinales discontinuas para preaviso de marca continua, tienen una anchura de 10 cm, con un trazo de 2 m., y un paso de 1 m.



Velocidad máxima en (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	185	230	270	310	350	390	435

Tabla 1 de distancia de visibilidad necesaria (DVN) al principio de una zona de preaviso

Velocidad máxima en (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
L (m)	185	230	270	310	350	390	435

Tabla 2 Longitud mínima de una zona de preaviso

c. Marcas longitudinales continuas.

Una línea de trazo continuo sobre la calzada indica a los usuarios, que ningún conductor podrá atravesarla ni circular sobre ella con su vehículo. Cuando estas

se sitúen en el eje de la calzada delimitando los carriles de circulación, los usuarios estarán obligados a permanecer a la izquierda de estas. Este tipo de líneas también es comúnmente empleado en bordes de calzada. Las marcas de trazo continuo deberán tener como mínimo una distancia de 20 metros de longitud. Estas podrán ser de dos tipos en función de su ubicación en la planta de la calzada.

-Marca M-2.2: Ordena la prohibición de adelantamiento por carecer de la visibilidad necesaria para poder realizar el mismo en condiciones óptimas de seguridad. Su anchura será de 10 cm. La superficie real pintada por metro lineal será de 0.10 m².

Estas marcas se dispondrán sobre la calzada cuando la distancia de visibilidad disponible (observador y obstáculo a 1.2 metros de altura sobre el pavimento y a 1 m del borde interior de carril) sea inferior a la necesaria indicada en la tabla siguiente en función de la velocidad máxima permitida VM.

Velocidad máxima en (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	50	75	100	130	165	205	250

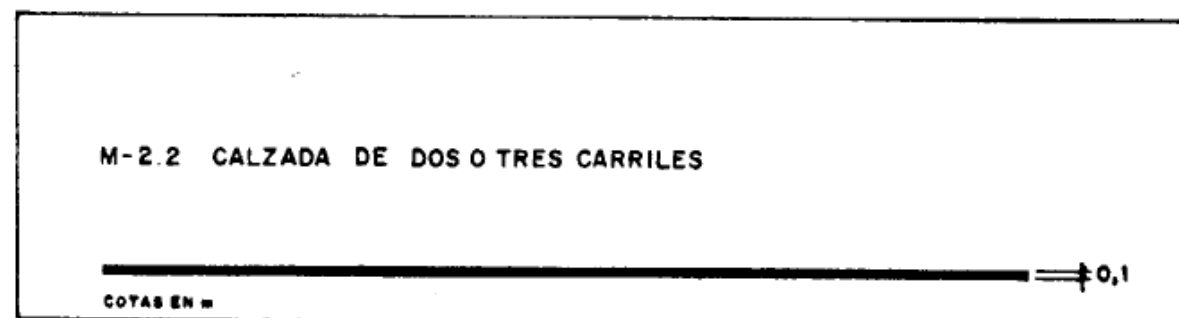
La marca continua finalizara en el punto en que se vuelva a disponer de una distancia de visibilidad igual a la dada por la siguiente tabla.

Velocidad máxima en (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	145	180	225	265	310	355	395

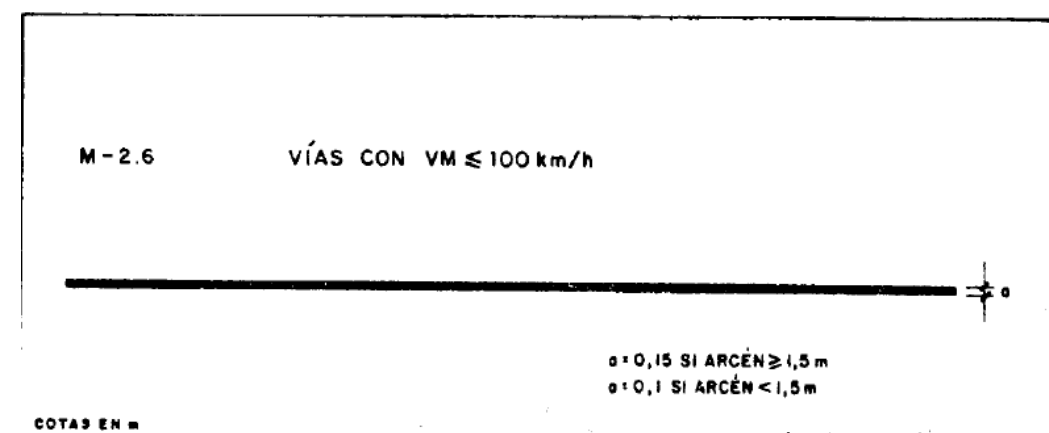
La distancia deseable entre dos marcas continuas de prohibición de adelantamiento es:

Velocidad máxima en (km/h)	40	50	60	70	80	90	100
DVN (m)	160	200	245	290	340	385	435

Para el presente proyecto se dispondrán de este tipo de marca vial cuando la distancia de visibilidad disponible sea menor de 100 metros y terminara cuando sea mayor o igual a 225 metros, prolongándose esta hasta la siguiente prohibición cuando este diste al menos 245 metros de la anterior.



-Marca 2.6: Se emplea para delimitar el borde de la calzada, delimitando el espacio de esta con el arcén. La anchura de la marca vial no se contara en la de la calzada. Su anchura será de 10 cm dado que el vial proyectado tiene arcenes de 1,5 metros de anchura. La superficie real pintada por metro lineal es de 0.10

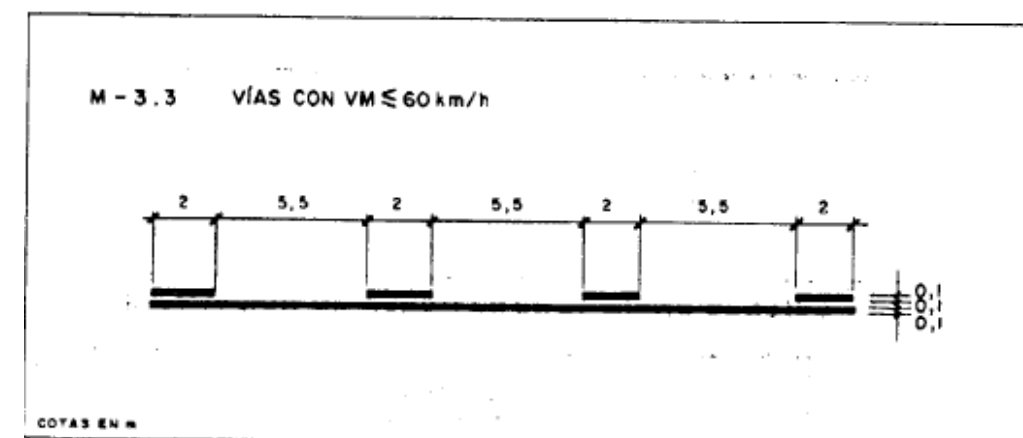


d. Marcas longitudinales continuas adosadas a discontinuas.

Este tipo de señalización vial informa a los usuarios que las características de visibilidad son diferentes en función del sentido de circulación, afectando a estos la línea situada del lado por el que circulan. Dicha disposición no impide que los

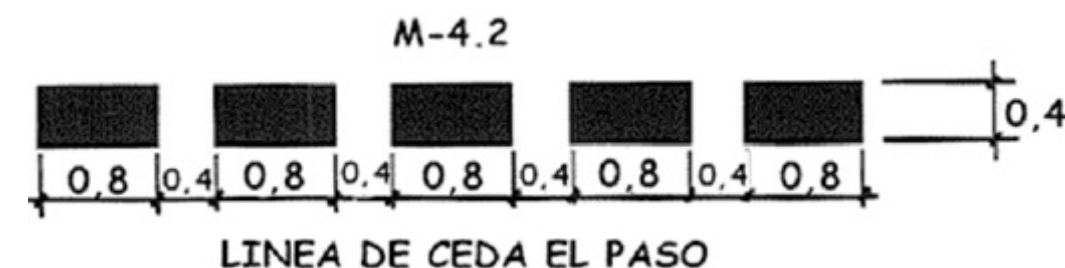
vehículos que hayan efectuado un adelantamiento puedan reincorporarse a su carril de circulación

-Marca M-3.2: Separan sentidos en dos zonas, una con posibilidad de adelantamiento y la otra no. La línea discontinua tiene una anchura de 10 cm, trazos de 2 metros y vanos de separación entre trazos de 5.5 metros. Para la línea continua se dispondrá un ancho de 10 cm, separándose ambas por 10 cm.

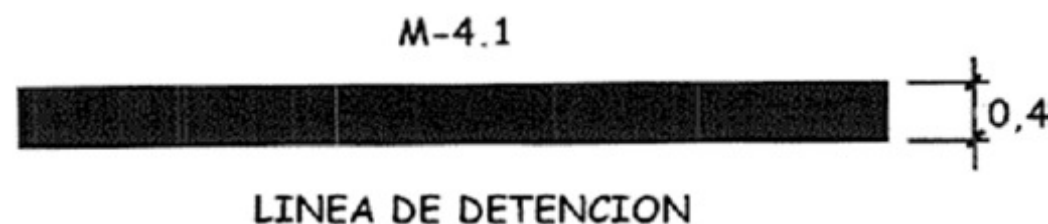


e. Marcas transversales.

-Marca M-4.2: Línea de ceda el paso. Señala la línea de detección delante de un ceda al paso. Está compuesta por un trazo discontinuo de 80 cm, de anchura entorno a los 40 cm, y vanos de 40 cm.



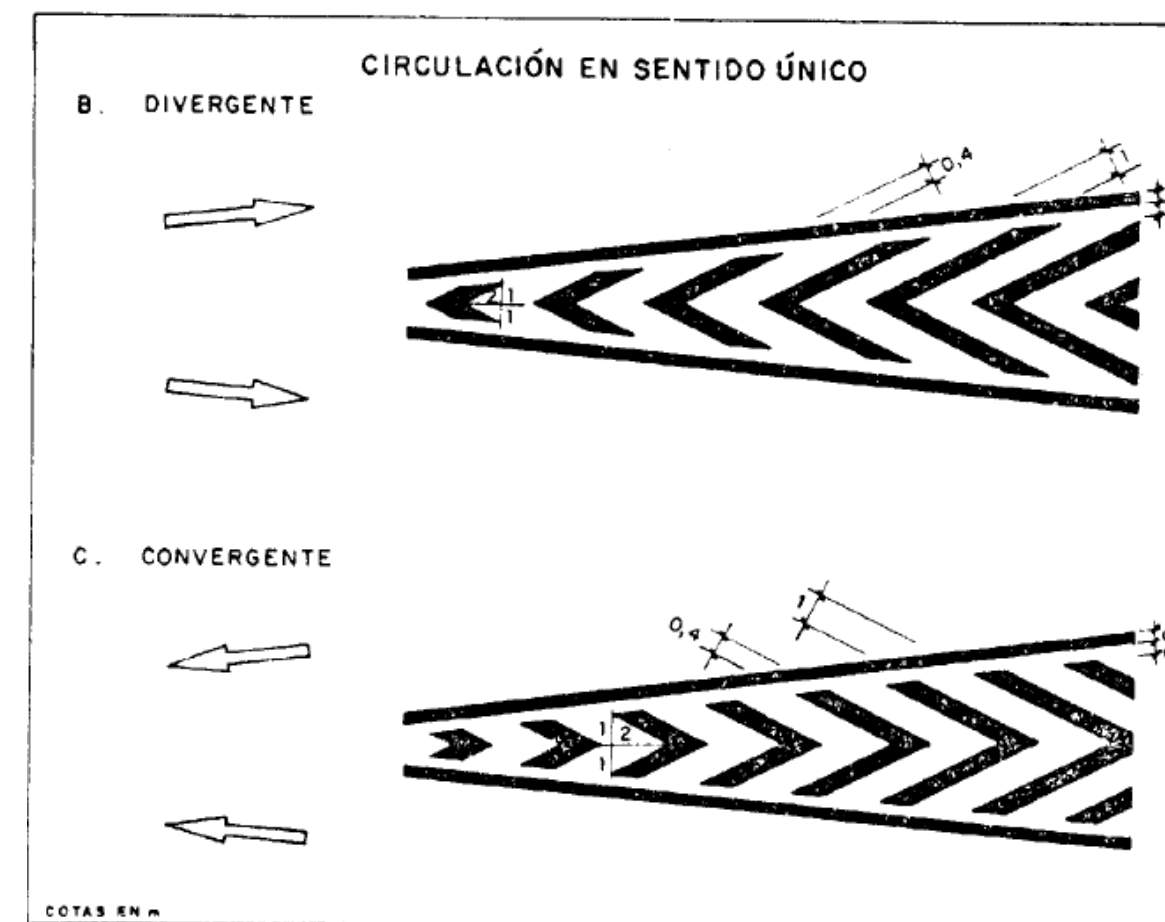
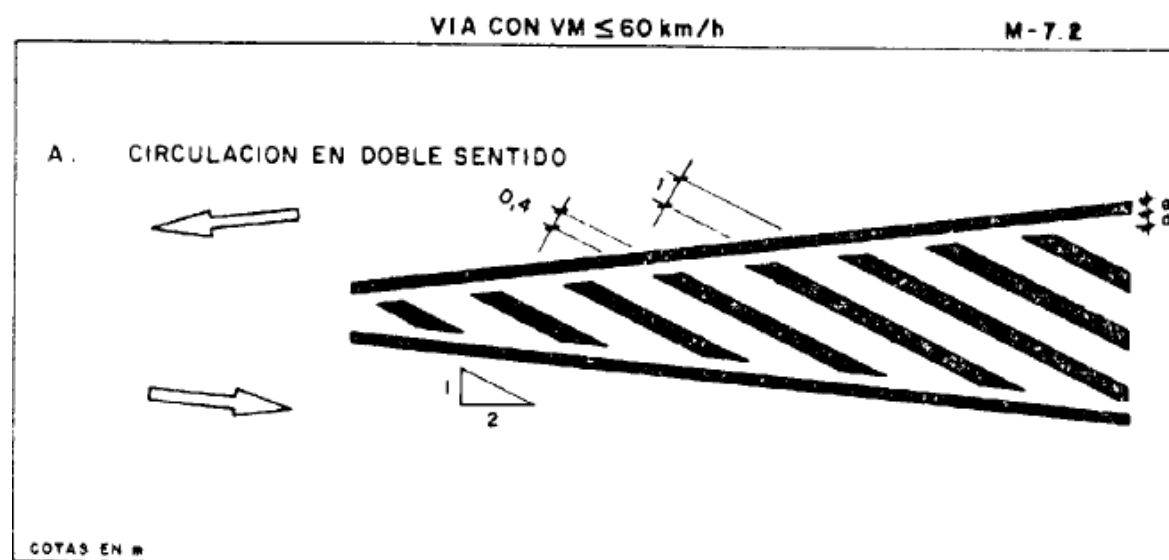
-Marca M-4.1: Línea de detención. Señala la detención delante de un Stop. Es de tipo continua, con ancho constante de 40 cm.



f. Cebreado.

-Las zonas no destinadas a la circulación que puedan encontrarse en la calzada se representan mediante franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua, de tal manera que el usuario perciba la prohibición de circular por dicha zona

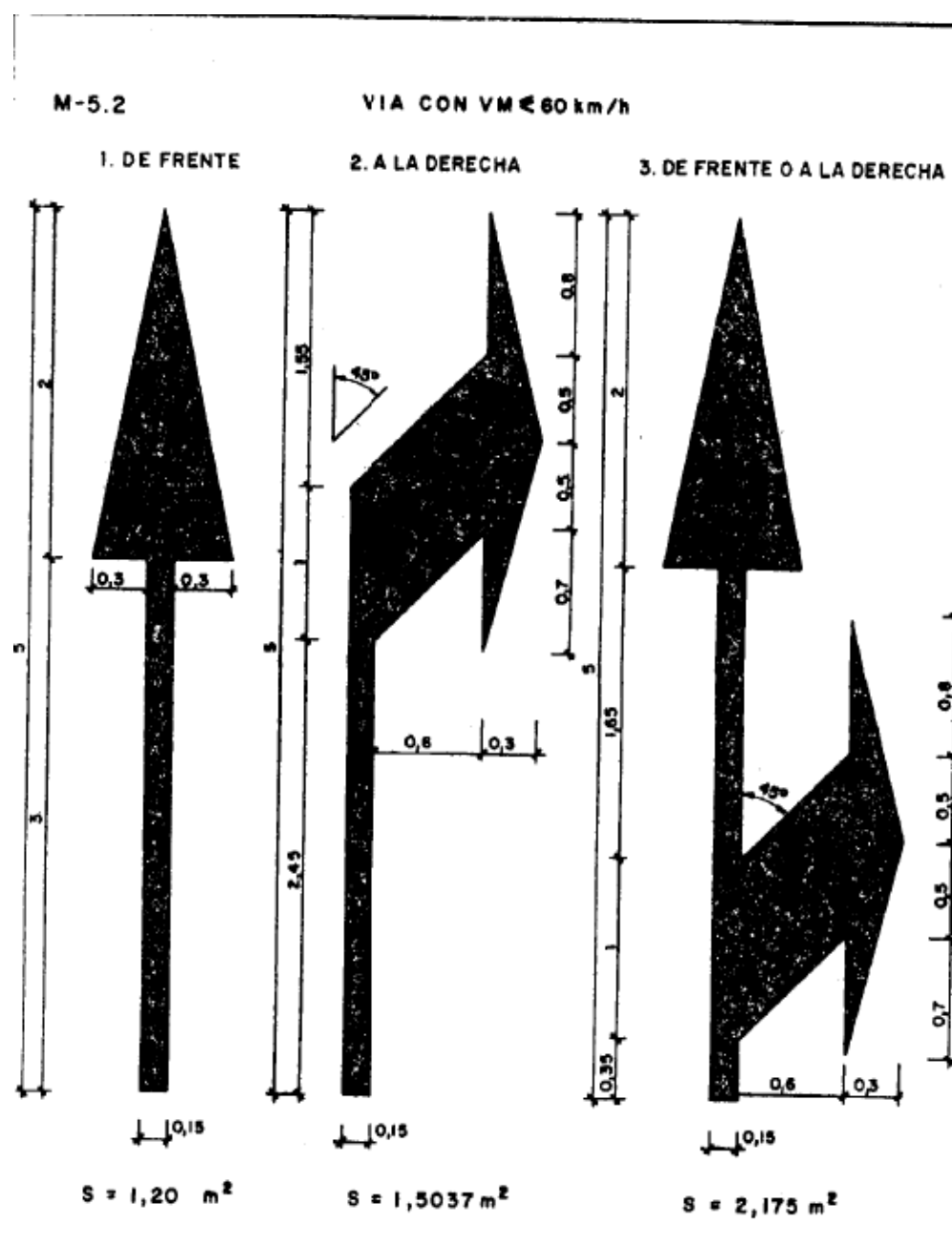
-**Marca M-7.1 y M-7.2:** Incrementa la visibilidad de la zona de pavimento excluida a la circulación de vehículos e indica la dirección que deben seguir estos para evitar un obstáculo o realizar una maniobra de convergencia o divergencia. Las franjas oblicuas serán aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido.



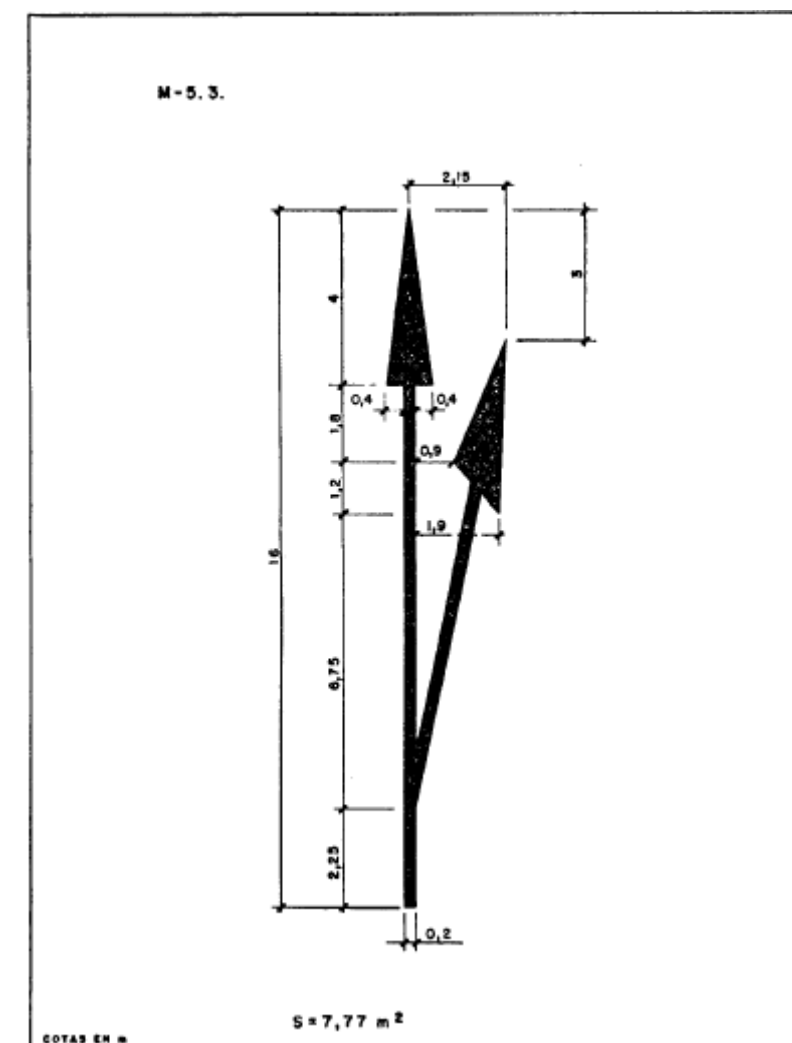
g. Flechas.

Se emplean para proporcionar a los usuarios información sobre direcciones a tomar o maniobras a realizar en función de la estructura viaria, teniendo por objeto adelantar posibles situaciones a fin de minimizar imprevistos en la conducción

-**Marca M-5.2:** Existen tres tipologías en función de las direcciones y giros permitidos sobre la calzada.



-Marca M-5.3: Flecha identificadora de aproximación a una salida. Proporciona información a los usuarios de la proximidad de una salida hacia la derecha o izquierda.



h. Inscripciones

La misión de las inscripciones en el pavimento es la de proporcionar al conductor una información complementaria, recordándole la obligación de cumplir lo ordenado por una señal vertical o en ciertos casos imponer por si misma una determinada prescripción.

-Marca M-6.5: Ceda al paso: Indica al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulan por la calzada que se aproxima y detenerse ante ella si es necesario.

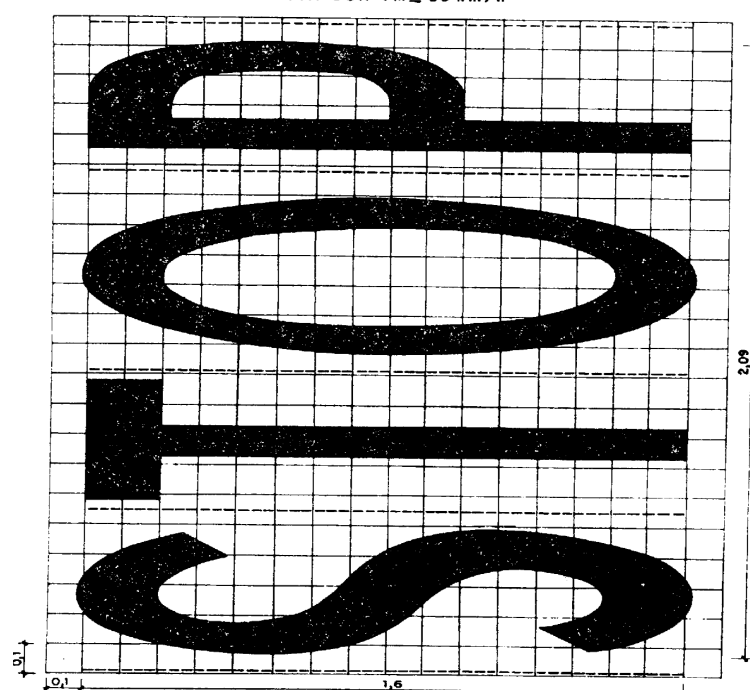
M-6.5



-Marca M-6.4: Señal de STOP. Indica al conductor de la obligación que tiene este a detenerse con respecto a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxima.

M-6.4

VIA CON VM ≥ 60 km/h



3. SEÑALIZACIÓN VERTICAL.

La señalización del acceso proyectado se efectúa de acuerdo a las normas del Ministerio de Obras Públicas y Transporte, dadas por la Dirección General de Carreteras, en la instrucción 8.1-IC sobre señalización vertical.

El objeto primordial de la señalización vertical es:

- Aumentar la seguridad de la circulación.
- Optimizar la circulación.
- Aumentar la comodidad de los usuarios.

En el DOC Nº2 del presente proyecto se indica en planta la situación de la diferente señalización dispuesta a lo largo del tramo, representadas estas por símbolos y referencias. Se colocaran a 2.5 m del borde exterior de la calzada, y a 0,5 m del borde exterior del arcén en caso de existir restricciones de espacio.

a. Clasificación.

Según el catalogo Oficial de Señales de Circulación publicado por la Dirección General de carreteras y atendiendo a su funcionalidad, las señales y carteles se pueden clasificar en:

-Señales de advertencia de peligro: CLASE P

De geometría triangular con orla exterior roja, fondo blanco y simbología de color negro. Su lado será de 1.35 metros. Se ubicara a una distancia comprendida entre 150 y 250 m de la sección donde pueda encontrarse el peligro que anuncian.

-Señales de reglamentación. CLASE R.

Serán generalmente de forma circular con un diámetro de 0.9 metros. Se situaran, normalmente, en la sección donde empieza su aplicación, retirándose a intervalos.

- Grupo 1- Señales de Prioridad.
- Grupo 100- Señales de Prohibición de entrada.
- Grupo 200-Señales de Restricción de Paso.
- Grupo 300-Señales de prohibición o restricción.
- Grupo 400- Señales de Obligación.

- Grupo 500-Señales de fin de prohibición.

-Señales de indicación. CLASE S.

La altura de las señales rectangulares de indicaciones generales será igual a 1.5 veces su anchura. Para evitar problemas de falta de visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0.9 y 1.2 m. sobre la calzada.

-Paneles complementarios.

Son también indicativos. Indican las posibles direcciones a tomar, así como la confirmación del itinerario. Tienen forma rectangular y sus dimensiones son menores que la señal o cartel al que acompañan.

El tamaño de las señales para una carretera convencional con arcenes menores o iguales a 1,5 metros serán las siguientes:

- Lado de la señal de advertencia de peligro (P): 1.350 mm.
- Diámetro de la señal de reglamentación (R): 900 mm.
- Carteles de preaviso o señales informativas rectangulares de 900 mm por 600 mm de lado.
- Señales perceptivas, carteles de preaviso o señales informativas cuadrangulares de 600 mm de lado.

El tamaño de las señales para una carretera convencional sin arcenes o población será:

- Lado de la señal de advertencia de peligro (P): 900 mm.
- Diámetro de la señal de reglamentación (R): 600 mm.

Los colores en los carteles flechas y en los carteles de orientación son:

- Fondo: Blanco.
- Caracteres y flechas: Negro.

b. Criterios de Implantación.

-Posición Longitudinal.

Las señales de advertencia de peligro se colocaran, de forma general entre 150 y 200 metros antes de la sección donde se pueda encontrar el peligro que anuncien, habida cuenta de la velocidad de recorrido, de la velocidad disponible, de la naturaleza del peligro y, en su caso, de la maniobra necesaria.

Las señales de reglamentación se situaran, de forma general, en la sección donde empiece su aplicación, retirándose a intervalos correspondientes a un tiempo de recorrido del orden de un minuto, y especialmente después de una entrada o una convergencia.

Las señales o carteles de indicación podrán tener diversas ubicaciones, según los casos:

- Los carteles de pre señalización y de destino para salida inmediata.
- Los carteles de confirmación.
- Los carteles flecha, al principio de las isletas.
- Los carteles de localización de poblado se colocaran al principio de la travesía, siendo esta la parte del tramo urbano en la que existan edificaciones consolidadas al menos las dos terceras partes de su longitud y un entramado de calles al menos en uno de los márgenes. El resto de los carteles de localización se situarán lo más cercano posible del principio del punto característico al que se refieran.

-Posición Transversal.

Las señales se colocaran en el margen derecho de la plataforma, o incluso en el margen izquierdo, si el tráfico pudiera obstruir la visibilidad de las situadas a la derecha.

Se duplicaran siempre en el margen izquierdo las siguientes señales:

Las señales R-305, R-306, P-7, P-8, P-9^a, P-9b, P-9c, P-10^a, P-10b, P-10c.

Las señales y carteles situados en los márgenes de la plataforma se colocaran de forma que su borde más próximo diste al menos:

- 2,5 metros del borde exterior de la calzada, o 1,5 donde no hubiera arcén, que se podrá reducir a 1 m previa justificación.
- 0,5 metros del borde exterior del arcén.

Se evitara que las señales o carteles laterales perturben la visibilidad de otras, o que lo hagan otros elementos situados cerca del borde de la plataforma.

-Altura.

La diferencia de cota entre el borde inferior de la señal o cartel y el borde de la calzada será como mínimo de 1,5 metros.

En las intersecciones en que pudiera constituir un obstáculo a la visibilidad, los carteles flecha deberán dejar totalmente libre la altura comprendida entre 0.9 y 1.2 metros sobre la calzada.

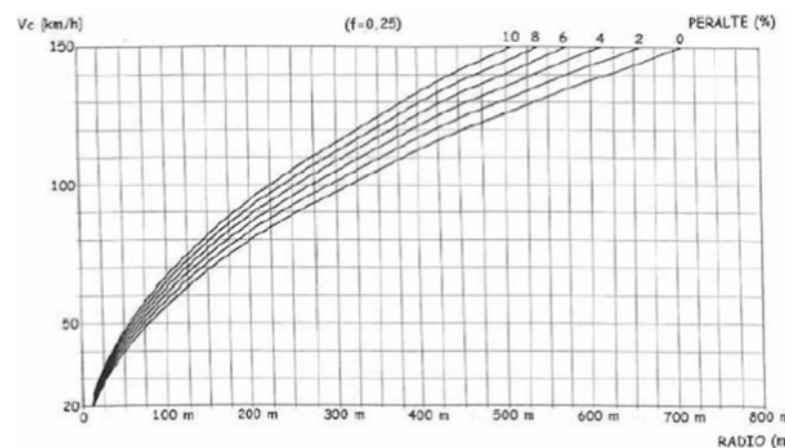
c. Señalización en curva.

La seguridad de los usuarios a su paso por las curvas definidas en el trazado requiere no sobrepasar una velocidad con el objeto de valorar las características físicas de cada alineación curva con suficiente antelación, de tal modo que se evite realizar frenadas de maneras bruscas que fomenten la pérdida de control del vehículo con el correspondiente riesgo de accidente.

El uso de medidas de balizamiento, así como señales de limitación de la velocidad o advertencia de peligro ayudaran al conductor a la toma de decisiones en su paso por la alineación curva.

-VELOCIDAD EN CURVA.

Se define como velocidad en curva V_c (km/h) a la correspondiente a una aceleración centrífuga no compensada por el peralte a la que una curva de radio R (m) y peralte p (%) puede ser recorrida.



4.

Dada las características del proyecto (radio mínimo de proyecto, peralte dispuesto, y velocidad de diseño), se deduce de la anterior tabla que la velocidad en curva será de 50 km/h por lo que no será necesario disponer limitaciones de velocidad adicionales a las de la propia carretera.

d. Clase de carretera.

El inicio de la carretera de acceso se advertirá convenientemente, indicando la codificación y titularidad de la misma.

Al inicio de la carretera se colocara, en ambos márgenes una señal R-301 con la limitación genérica de la velocidad de la carretera.

e. Señalización en los cruces.

En todos los cruces con otras vías existentes con el nuevo acceso, existe una prioridad fija de paso principal, que corresponde con la carretera diseñada.

La ordenación de la circulación en la trayectoria secundaria puede obligar a su detención (Stop), o si interfiriese con la circulación de un vehículo por la trayectoria prioritaria (ceda el paso).

La señal R-2 se colocara lo más cerca posible de la línea de detención (Marca 4.1) de la trayectoria secundaria, y en ningún caso a más de 15 metros de ella.

Esta señal se completara siempre que sea posible con un preaviso.

En la trayectoria principal se instalaran señales P-1, P-1a o P-1b a una distancia suficiente para que el usuario pueda prever la posible existencia en el cruce.

f. Señalización de la velocidad de la vía

La señales de velocidad con carácter restrictivo se realizara mediante señales R-301, se consideran de aplicación a partir de la sección en la que estén instaladas. Por lo tanto, la primera señal deberá ser vista desde una distancia tal, que a su altura la velocidad haya disminuido desde la de aproximación a un valor no superior al por ella indicado. Toda limitación específica de velocidad deberá anunciar su final mediante una señal R-501, situada en la sección a partir de la cual la restricción deje de ser exigible

g. Señalización sobre adelantamiento.

En carreteras de calzada única y doble sentido de circulación, en la que para adelantar a otro vehículo más lento sea necesario invadir un carril reservado al



sentido contrario por un corto periodo de tiempo será necesario indicar de la manera más clara posible lo siguiente:.

- Tramos de adelantamiento permitido.
- Tramos de preaviso.
- Tramos de prohibición de adelantamiento.

La definición de estos tramos se realiza dentro del apartado de señalización horizontal, atendiendo a las distancias de visibilidad.

Las señales verticales a disponer para estos efectos serán:

- R-305: Señal reglamentaria que indica la prohibición de adelantar a vehículos. Esta señal se dispondrá a ambos lados de la calzada.
- R-502: Señal reglamentaria de fin de prohibición de adelantar. Se colocará una de estas señales al final del tramo de prohibido adelantar.

h. Señalización de la glorieta.

La presencia de una glorieta debe ser advertida en todos sus accesos, por medio de una señal P-4, situada a una distancia suficiente para que el usuario pueda preparar el vehículo para afrontarla en condiciones de seguridad.

La preseñalización de los destinos a que conducen las salidas de la glorieta se realizará por medio de carteles.

También se recomienda preseñalizar la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular, con una señal R-1, situada en las proximidades de la marca vial M-4.2.

-Entradas:

La obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada anular se señalizará mediante una señal R-1.

-Calzada anular:

Frente a cada entrada se colocará una señal R-402 en la isleta central.

-Salidas:

Se instalarán señales S-301 indicadoras de la población más cercana a la cual se dirige si continúa por el ramal.

i. Señalización adoptada.

La ubicación de las señales indicadas en el presente anejo pueden consultarse de manera gráfica en el DOC N°2 del proyecto.

5. BALIZAMIENTO

a. Introducción.

Los elementos de balizamiento tienen como objetivo principal la señalización de la carretera buscando un aumento en la seguridad y comodidad para los usuarios. Las ventajas aportadas por el balizamiento son:

- Conocer la situación (Punto kilométrico) del vehículo que circula por la vía
- Distinguir a una distancia suficiente posibles variaciones de trazado.
- Reforzar la visibilidad en conducción nocturna.
- Compensar la gran pérdida de efectividad que presentan las marcas viales cuando la calzada se cubre de agua de lluvia y no se produce retroreflección, o cuando existen densos bancos de niebla.
- Encauzamiento del tráfico.
- Aumentar las condiciones de seguridad del usuario.

Se disponen 2 tipos de balizamiento:

- Captafaros.
- Hitos numéricos

b. Captafaros.

Se emplean para paliar las deficiencias de las marcas viales en caso de condiciones meteorológicas adversas y para mejorar la visibilidad nocturna. Una percepción adecuada del trazado durante la noche o en circunstancias meteorológicas adversas facilita la circulación de los usuarios, minimizando posibles situaciones de riesgo.

Se emplearán 2 tipos de elementos:

- Captafaros de color amarillos empotrados en las barreras de seguridad cada 20 metros.
- Ojos de gato: Tronco de pirámide colocada sobre el firme de la carretera con un adhesivo. Se disponen en las caras laterales normales al eje cada 20 metros.



c. Hitos kilométricos.

Señalan el kilometraje de la vía. Se sitúan en la berma exterior de ambos sentidos de circulación.

6. BARRERAS DE SEGURIDAD.

Las barreras de seguridad se consideran elementos esenciales de una carretera, dado que tienen una incidencia directa en la seguridad de los usuarios. Su finalidad es proporcionar un cierto nivel de contención aquellos vehículos que puedan sufrir una situación de pérdida de control del mismo, de manera que se limiten los daños y las lesiones tanto de los ocupantes como para el resto de usuarios de la carretera y otras personas u objetos situados en las proximidades. Para la elección y diseño de las defensas de la carretera se ha tomado como referencia las “Recomendaciones sobre sistemas de contención de vehículos” publicada por M.O.P.T.M.A.

Se distinguen tres tipos de accidentes en función de diferentes aspectos, estos se clasificarán como:

- Muy Graves.
- Graves.
- Accidente normal.

Según las características técnicas de la vía y los condicionantes existente en la zona, no se generan accidentes clasificados como graves o muy graves. Si se podrán dar accidentes clasificados como normales, entre los que se encuentran los siguientes:

- Choques con piedras, arboles de más de 15 cm. de diámetro y postes de servicios.
- Choques con carteles de señalización, báculos de alumbrado.
- Choque con muros, edificios, o elementos de drenaje superficial.
- Rebasamiento de cunetas triangulares de más de 15 cm. de profundidad, para aquellas vías con una IMD superior

Con el objeto de que la seguridad de los usuarios sea la mayor posible, se decide disponer barreras de seguridad a lo largo de toda la actuación, con el fin

de minimizar el efecto de los posibles accidentes. Esta decisión se ve fomentada por la tipología de las cunetas a disponer en ciertos tramos de la actuación, así como las dimensiones de alguno de los terraplenes de la traza.

Las barreras de seguridad se situaran paralelas al eje, pudiendo adoptar otras disposiciones en alineaciones curvas para reducir el ángulo de choque. La distancia mínima con el borde de la calzada será de 0,5 metros, mientras que la máxima será de 1,5 metros, siendo colocada esta siempre fuera del arcén. El tipo de barrera de seguridad a disponer en la actuación es semirrígida tipo BM SNC2/120b, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con postes metálicos cada 2 m., tipo tubular de 2 m. de longitud, hincada con postes al terreno y dispuesta de captafaros

ANEJO Nº18: REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. ENTIDADES AFECTADAS
3. RESPOSICIÓN DE SERVICIOS.



1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anejo es la identificación de las entidades responsables de los servicios afectados por la traza del nuevo vial, así como dichos servicios. Al tratarse de una obra de nueva construcción será necesario tener en cuenta los posibles servicios a los que esta afecta, puesto que será necesario, la comunicación de dichas obras a las entidades responsables así como la coordinación con estas para proceder a la reposición de sus servicios atendiendo las indicaciones de dichas entidades.

Para el inicio de las obras será necesario obtener las tramitaciones correspondientes a estas reposiciones, con el objeto de evitar posibles problemas que ralenticen la ejecución de las mismas.

Dado el carácter formativo de dicho proyecto, no será necesaria la comunicación con dichas entidades.

Para la identificación de las diversas redes se ha realizado una inspección visual de la zona de actuación, observando posibles servicios afectados, en dicha inspección visual solo se observan servicios afectados visibles, para la identificación completa de los servicios, sería necesario ponerse en contacto con una empresa de identificación de servicios como por ejemplo INKOLAN con el objeto de localizar posibles servicios no visibles a simple vista, debido a los escasos medios del presente proyecto dicha identificación no ha sido posible.

2. ENTIDADES AFECTADAS

Tras la inspección visual en campo se identifican las entidades afectadas por las actuaciones proyectadas en el presente proyecto, siendo estas las siguientes.

-MINISTERIO DE FOMENTO.

El enlace planteado en el presente proyecto tiene su conexión en su punto kilométrico inicial con la intersección en forma de glorieta con la Nacional VI y la autovía del noroeste A-6, por lo que será necesario realizar las correspondientes tramitaciones con dicha administración, con el objeto de obtener el visto bueno de esta, así como las indicaciones técnicas necesarias para realizar dicha conexión y reposición.

-UNIÓN ELECTRICA FENOSA.

Tras la inspección visual se observa alguna línea de media y baja tensión en la zona de actuación concretamente al principio y final del enlace, por lo que será necesario comunicar a dicha empresa la intención de llevar a cabo la ejecución de las obras, con el objeto de que esta indique ciertas condiciones a cumplir a la hora de la reposición de estas líneas en caso, de resultar afectadas.

-REDES TELEFONICAS.

Se prevé la afección de alguna red correspondiente a dicho servicio, pero a falta de datos más precisos se desconoce tanto su ubicación real como su titular.

-AYUNTAMIENTO DE VILAFRANCA DEL BIERZO.

La actuación se desarrolla completamente por suelo perteneciente a dicho término municipal, sin afectar a otros municipios. Se prevé que dicha actuación tenga una afección a dos calles pertenecientes a este municipio, así como a las redes de saneamiento y abastecimiento que sirven a dichas calles, por lo que será necesario ponerse en contacto con dicha entidad para comunicarle dicha afección.

3. REPOSICIÓN DE SERVICIOS

La reposición de los servicios afectados se realizara siempre acorde a lo indicado por los titulares de dichos servicios, tanto en geometría como en materiales a emplear en ellos. Antes de la licitación de las obras, será necesaria que todas las tramitaciones relacionadas con la reposición de servicio sean resueltas.

Dado que el alcance de los servicios afectados no se conoce con detalle debido a la falta de medios del presente proyecto, se define una partida alzada en el presupuesto para la reposición de estos, cuyo valor asciende a la cantidad de 20.000 € (**VEINTE MIL EUROS**).

ANEJO Nº19: PARCELARIO Y EXPROPIACIONES.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. TERRENOS AFECTADOS.
3. PARCELARIO DE LA ZONA DE AFECCIÓN.
4. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES.
5. PRESUPUESTO DE LA EXPROPIACIÓN



1. INTRODUCCIÓN.

En este anejo se realizara una estimación de la superficie que será necesario expropiar para poder llevar a cabo la actuación en el terreno. Para ello será necesario tener en cuenta la normativa vigente para este aspecto.

Se realizara una estimación de la superficie a expropiar a partir de los datos facilitados por catastro de los terrenos afectados, para ello se realizara una superposición del parcelario de la zona con la línea de expropiación del proyecto, esta línea se definirá de acuerdo a la legislación vigente.

Para obtener un estimación del coste de la expropiación se aplicara un precio medio por metro cuadrado en función del uso del suelo afectado, para la estimación de estos usos nos apoyaremos en la información facilitada por catastro así como una inspección visual realiza en la zona de actuación.

Para la elaboración del presente anejo se han seguido las disposiciones expuestas en la Ley 37/2015, de 29 de Septiembre, de carreteras y el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real Decreto 1812/1994 de 2 de Septiembre.

2. TERRENOS AFECTADOS.

En el reglamento de carreteras se establece lo siguiente, en materia de expropiaciones

-Artículo 75.1:

Los proyectos de construcción o trazado de nuevas carreteras, variantes, duplicaciones de calzada, acondicionamiento, restablecimiento de las condiciones de las vías y ordenación de accesos habrán de comprender la expropiación de los terrenos a integrar en la zona de dominio público, incluyendo en su caso los destinados a áreas de servicio y otros elementos funcionales de la carretera.

-Artículo 74.1:

Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros en autopistas, autovías, y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicular a la misma, desde la arista exterior de la explanación.

La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, o terraplén, o en su caso, muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural.

Teniendo en cuenta estos artículos, se delimita como zona de Dominio Público para el presente proyecto, tres metros a cada lado de la línea que marca los límites de los taludes y terraplenes a ambos lados del eje.

La superficie situada dentro de la franja indicada, se considera como terreno a expropiar.

Dentro de esta franja de expropiación se hará una clasificación de los usos del suelo de la misma, pudiendo ser estos de 4 tipos:

- | | |
|----------------------|-------------------------|
| -Masa Forestal/Monte | -Terrenos de cultivo. |
| -Prado. | -Suelo finca viviendas. |

En el DOC N°2 del presente proyecto se representa de forma grafica y numérica las superficies a expropiar, así como la tipología de las mismas para cada una de las parcelas afectadas por la actuación.

3. PARCELARIO DE LA ZONA DE AFECCIÓN

Debido al carácter formativo del proyecto no ha sido posible acceder al parcelario de la zona de afección, dado que la oficina virtual del catastro solicita estar en posesión de un certificado digital para su descarga, del cual no se dispone. El parcelario proporciona datos de las parcelas a expropiar permitiéndonos relacionar la superficie expropiada con la referencia catastral cada parcela, además contiene información acerca de la titularidad de las mismas la cual resultaría indispensable para llevar a cabo la comunicación de expropiación correspondiente a los propietarios. Sería conveniente realizar una tabla de expropiaciones en la que apareciese la siguiente información:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| -Referencia Catastral. | -N° de Parcela. |
| -N° de polígono | -Superficie a expropiar. |
| -Uso del suelo. | -Coste de la expropiación. |

4. VALORACIÓN DE LAS EXPROPIACIONES.

Se realiza una valoración de los terrenos afectados de la cual se prevé obtener el coste que será necesario destinar para la expropiación de los terrenos. Esta valoración se realizara en base a la superficie a expropiar y uso de la misma.

Tipo de Terreno	%	Superficie (m2)	Precio (€/m2)	Coste (€)
Masa Forestal/Monte	65	53.385,80	2,33	124.388,914
Prado	0	0	2,76	0
Cultivos	35	28.746,203	3,17	91.125,46
Suelo finca viviendas	0	0	24,34	0
TOTAL EXPROPIACIÓN	100	82.132,01		215.514,374

5. PRESUPUESTO DE LA EXPROPIACIÓN.

El valor de las expropiaciones de terrenos para el presente proyecto asciende a la cantidad de **215.514,374 EUROS (Doscientos quince mil con quinientos catorce euros con trescientos setenta y cuatro céntimos)**

ANEJO Nº20: GESTIÓN DE RESIUDOS.

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. ÁMBITO DE APLICACIÓN**
- 3. PARTES IMPILICADAS EN LA GESTIÓN DE RESIUDOS.**
 - a. Productor del residuo.**
 - b. Poseedor del residuo.**
- 4. GESTIÓN DE RESIDUOS.**
 - a. Tipología y estimación de los residuos.**
 - b. Medidas para la prevención de residuos.**
 - c. Medidas para la separación de residuos en obra.**
 - d. Prescripciones técnicas.**
 - e. Coste de la gestión de residuos.**



1. INTRODUCCIÓN.

La gestión de todos los residuos generados durante la ejecución de los trabajos del presente proyecto se llevara a cabo bajo las condiciones establecidas en el RD 105/2008 “Gestión de Residuos”.

El presente estudio tiene por objeto realizar una estimación de los residuos que se prevén producir en la obra, documento sobre el cual se deberá basar el correspondiente Plan de Gestión de Residuos del contratista adjudicatario de la obra. En dicho plan se complementaran las previsiones contenidas en este documento en función del desarrollo de la obra.

Al tratarse de un proyecto de nueva ejecución, la previsión de gestión de residuos es baja, dado que las demoliciones previstas forman un porcentaje muy bajo del presupuesto de ejecución material. No obstante la ejecución de las diferentes actividades de la obra generara un volumen de residuos que será necesario evaluar y tratar. Las principales actividades que se realizaran en el presente proyecto serán movimiento de tierras, drenajes longitudinales y transversales, pavimentación de la vía, así como la disposición de todos los elementos necesarios para garantizar la seguridad y comodidad de los usuarios, señalización horizontal, vertical, balizamiento y elementos de defensa.

2. AMBITO DE APLICACIÓN.

La legislación vigente en materia de residuos establece que cualquier sustancia que se genere en una obra o construcción será tratada de acuerdo a lo establecido en el Real Decreto 105/2008 de Gestión de Residuos, siendo esta de obligado cumplimiento, puesto que en caso contrario dicho echo será considerado como un delito.

3. PARTES IMPLICADAS EN LA GESTIÓN DE RESIUDOS.

a. Productor de residuos.

Se define como productor de los residuos de construcción y demolición a aquel que se identifica como el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras y por lo cual estará obligado a incluir en el proyecto un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición, el cual deberá incluir como mínimo:

1-Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en m3, de los residuos de construcción y demolición que se prevé generar en la obra, debiendo estos estar codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002.

2-Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

3-Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generan en la obra.

4-Las medidas para la separación de los residuos en obra.

5-Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

6-Las prescripciones del PPTP del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación, y en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

7-Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formara parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

Para obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá realizar un inventario de los residuos peligrosos que se puedan generar, el cual deberá incluirse dentro del estudio de gestión, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados.



El productor deberá disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, ya sea en obra o entregados a instalaciones de valorización o eliminación para su tratamiento.

b. Poseedor de los residuos.

El poseedor de dichos residuos será el encargado de ejecutar la obra, teniendo el control físico de los residuos generados en ella.

El poseedor estará obligado a la presentación a la propiedad de la obra de un plan de gestión de los residuos de construcción y demolición en el que se concrete:

- Como se aplicara el estudio de gestión del proyecto.
- Como se afrontara su coste.
- Facilitar al productor la documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos generados.

Dicho plan deberá ser aprobado por la dirección facultativa, pasando a formar parte de los documentos contractuales de la obra a partir de dicho momento

El poseedor de residuos estará obligado a entregarlos a un gestor autorizado cuando no proceda que estos sean gestionados por si mismo. Mientras estos se encuentran en su poder deberá mantenerlos en condiciones de seguridad e higiene, evitando la mezcla de estos.

Los residuos se destinaran preferentemente de acuerdo al siguiente orden establecido:

- Reutilización.
- Reciclado.
- Valorización.

4. GESTIÓN DE RESIDUOS.

a. Tipología y estimación de los residuos.

Los residuos que se prevén generar para llevar a cabo la ejecución de los trabajos recogidos en el presente proyecto se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra. Dicha estimación se ha codificado de acuerdo a los establecido en la Orden MAM/304/2002 (lista Europea de residuos).

En dicha estimación no se prevé la generación de residuos peligrosos como consecuencia del empleo de materiales de construcción con amianto, como pueden ser chapas de fibrocemento. Así mismo si se contempla la generación de otros residuos peligrosos derivados del uso de sustancias peligrosas como pueden ser disolventes, pinturas, etc.

Los residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc, los cuales dependen de la condiciones de suministro, serán contemplados en el correspondiente Plan de Residuos de la Obra.

En cuanto a los envases contaminados por estas sustancias su estimación se realizara en el Plan de Gestión de Residuos cuando se conozca las condiciones de suministro de dichos materiales.

Siempre que las características del terreno lo permitan, se realizara una reutilización del movimiento de tierras, minimizando de esta manera su movimiento a vertedero.

A continuación se presenta un listado de los residuos que previsiblemente se puedan generar durante las obras al nuevo acceso a la villa. Para el cálculo de los volúmenes se ha tenido en cuenta las siguientes estimaciones.

- En el caso de los productos procedentes de demoliciones, se conoce su volumen aparente, por lo que con el fin de que dicho volumen se ajuste al volumen real a transportar, este se multiplicara por un valor (coeficiente de amplificación) con el fin de tener en cuenta de forma aproximada los huecos que puedan existir.
- Para los materiales biodegradables, procedentes de los trabajos de desbroce, el volumen a transportar se considera entorno a un 15% menor

que el volumen aparente desbrozado, debido al coeficiente de esponjamiento.

-En cuanto a los residuos generados durante la construcción (acero, hormigón, mezclas bituminosas, madera, etc) se estima que rondara el 2% del volumen de material empleado.

CÁLCULO DE VOLÚMENES:

TIERRAS

- Volumen de material: Volumen de excavación no aprovechable
- Volumen transporte/material: Volumen de material x Coeficiente esponjamiento (1.1)

RESIDUOS BIODEGRADABLES

- Volumen aparente: Superficie desbroce x Altura media masa vegetal 0.5 m
- Volumen de transporte/material: Volumen aparente x Coeficiente esponjamiento (0.15).

HORMIGÓN

- Volumen aparente: Volumen de material empleado
- Volumen de transporte/material: 2% del Volumen de material empleado.

ACERO

- Volumen aparente: Volumen de material empleado
- Volumen de transporte/material: 2% del Volumen de material empleado.

MEZCLAS BITUMINOSAS

- Volumen aparente: Volumen de material empleado
- Volumen de transporte/material: 2% del Volumen de material empleado.

La medición en peso, corresponde a la aplicación de la densidad del material correspondiente sobre el volumen material.

A continuación se recogen en tablas los volúmenes estimados de residuos que generara la obra durante su ejecución, expresados en metros cúbicos y en toneladas, mediante la nomenclatura europea.

MOVIMIENTO DE TIERRAS				
CÓDIGO	NOMBRE	VOLUMEN MATERIAL	VOLUMEN TRANSPORTE	MEDICIÓN
DEMOLICIONES				
17 03 02	M.B distintas de las especificadas en el código 17 03 01	217,11 m3	434,23 m3	1063,88 t.
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distinta del código 17 01 06	198 m3	396 m3	495 t.
DESPEJE Y DESBROCE				
20 02 01	Residuos biodegradables	32544,86 m3	4881,73 m3	6508,97 t.
EXCAVACIONES				
17 05 04	Tierra, piedra, y lodos distintas de las del código 17 05 03	138280,0 m3	152108,0 m3	290388,0 t.

*Densidad mezclas bituminosas 2.45 Tm/m3.

*Densidad hormigón 2,5 Tm/m3.

*Densidad media de los restos vegetales procedentes de desbroce 0.2 Tm/m3.

*Densidad de tierras 2.1 Tm/m3. Residuo correspondiente al material no aprovechable de la excavación.



RESIDUOS GENERADOS DURANTE LA CONSTRUCCIÓN				
CÓDIGO	NOMBRE	VOLUMEN MATERIAL	VOLUMEN TRANSPORTE	MEDICIÓN
17 01 01	Hormigón	45 m3	90 m3	112,5 t.
17 03 02	M.B distintas de las especificadas en el código 17 03 01	83,61 m3	167,22 m3	204,84 t.
17 04 05	Hierro y aceros	2,77 m3	3,047 m3	21,74 t.
17 07 01	Madera	159,69 m3	175,65 m3	143,72 t.
17 02 03	Plásticos	10 m3	11 m3	6 t.
08 01 11	Sobrante de pinturas y barnices	0,05 m3	0,05 m3	0,05 t.

*Densidad del hormigón 2.5 Tm/m3. Residuo procedente de la construcción de obras de drenaje.

*Densidad de mezcla bituminosa 2.45 Tm/m3. Residuo procedente de las actividades de firmes.

*Densidad del acero 7.85 Tm/m3. Residuo procedente del acero empleado durante la construcción.

*Densidad de la madera 0.9 Tm/m3. Residuo procedente a restos de encofrados.

*Densidad del plástico 0,6 Tm/m3. Residuo procedente de envoltorios.

*Densidad de pinturas 1Tm/m3. Residuos procedentes de operaciones de señalización.

Las cantidades de residuos estimados recogidas en los anteriores cuadros, se han extraído de las operaciones vinculadas de las diversas partidas del presupuesto, por lo que se trata de una aproximación de las cantidades reales que se generaran en obra. Las densidades de los materiales han sido extraídas de las NTE.

b. Medidas para la prevención de residuos.

Para prevenir la generación de residuos se prevé la instalación de contenedores para el almacenaje de productos sobrantes reutilizables, de modo que en ningún caso puedan enviarse a vertederos sino que se proceda a su aprovechamiento posterior por parte del constructor.

Durante la ejecución de los trabajos, todos los intervinientes deberán tener en cuenta los siguientes criterios:

- Mantener los materiales a emplear en unas condiciones de embalaje correctas, de modo que estén protegidos hasta el momento de su utilización, evitando de esta forma el deterioro o la rotura de los mismos
- Reutilización de los medios auxiliares empleados durante las obras (encofrados, moldes, palets, etc.) tantas veces como sea posible, reduciendo de este modo el volumen de residuos generados.
- Uso preferible de elementos prefabricados, dado que su montaje en obra no requiere apenas operaciones que generen residuos.
- Maximizar el reciclaje y reutilización en la propia obra de los residuos generados, evitando de este modo la necesidad de su gestión.
- Almacenar los residuos generados en contenedores, sacos, o depósitos adecuados, evitando la mezcla de los mismos.
- Evitar la mezcla de residuos líquidos peligrosos, como pinturas, aceites, etc. Con los residuos inerte, evitando de este modo su contaminación.
- Fomentar mediante reuniones periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados, y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que cuantos intervienen en la obra, incluidas las subcontratas, conocen sus obligaciones en relación con la gestión de residuos.

c. Reutilización, valoración, o eliminación.

El plan de Gestión de residuos preverá la contratación de Gestores de residuos Autorizados para su correspondiente retirada y tratamiento posterior.

El número de Gestores de Residuos específicos necesario será al menos el correspondiente a las categorías mencionadas en el apartado 4.1.

- Acero.
- Pavimentos bituminosos.
- Hormigón.
- Tierras.
- Residuos Biodegradables.

El resto de residuos generados se entregaran a un Gestor de Residuos de la construcción.

En general los residuos de generaran de forma esporádica y espaciada en el tiempo, por lo que la periodicidad de entregas dependerá del ritmo de trabajo de la obra.

d. Medidas para la separación de residuos en obra.

Los residuos de construcción y demolición deberán separarse, para facilitar su valorización posterior, en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

FRACCIONES DE SEPARACIÓN
Hormigón: 80 t.
Ladrillos, tejas, y cerámicos: 40 t.
Metal: 2 t.
Madera: 1 t.
Vidrio: 1 t.
Plástico: 0,5 t.
Papel y cartón: 0,5 t.

e. Prescripciones técnicas.

Se establece una serie de prescripciones específicas en lo relativo a la gestión de residuos:

- Se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

-Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje como llevara a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptada por la propiedad, pasara a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión.

- Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

- El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

- Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega

deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

f. Coste de la gestión de residuos.

El presente presupuesto no contempla las partidas correspondientes a la recogida y limpieza de obra que se incluyen en las partidas del mismo proyecto como parte integrante de las mismas. El presupuesto específico de la gestión de residuos es el siguiente:

Por lo tanto el presupuesto estimado para la gestión de residuos asciende a la cantidad de **275.761,4 €** (*Doscientos setenta y cinco mil setecientos sesenta y un euros con cuarenta céntimos*).

Tipología de los RDC's	Tipo de gestión	Cantidad estimada (m3)	Coste (€/m3)	Importe (€)
Tierras y materiales de la excavación (17 05 04)				
Tierra y materiales pétreos procedentes de excavación no reutilizados en obra	Vertido fraccionado	138280,0	1,6	221.248,10
RCD's de naturaleza pétreo (17 01 01, 17 01 07)				
Hormigón, ladrillos y otros cerámicos	Vertido fraccionado	243	9,19	2.233,17
RCD's de naturaleza no pétreo (17 03 02, 20 02 01, 17 04 05, 17 07 01, 17 02 03)				
Mezclas bituminosas	Vertido fraccionado	300,72	13,29	3.996,56
Residuo de despeje y desbroce	Reciclado/vertido	32544,86	1,39	45.237,35
Otros RCD's no pétreos	Reciclado/vertido	172,46	7,49	1.291,72
RCD's potencialmente peligrosos (08 01 11)				
Pinturas y otros productos	Deposito/tratamiento	0,05	35,09	1.754,50
TOTAL				275.761,4

ANEJO Nº21: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD



DOC Nº1: MEMORIA



ÍNDICE SEGURIDAD Y SALUD

1. MEMORIA

- a. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.
- b. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.
 - i. Presupuesto y personal previsto.
 - ii. Interferencias y servicios afectados.
- c. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.
 - i. Situación de la obra.
 - ii. Accesos.
 - iii. Propiedades colindantes.
 - iv. Interferencias y servicios afectados.
 - v. Concentraciones humanas.
- d. UNIDADES DE LA OBRA Y TAJOS MAS IMPORTANTES.
 - i. Desbroces y demoliciones.
 - ii. Movimiento de tierras.
 - iii. Firmes y pavimentos.
 - iv. Drenajes.
 - v. Señalización.
- e. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.
 - i. Actividades de obra.
 - ii. Maquinaria, equipos y medios auxiliares.
- f. MEDIDAS PREVENTIVAS.
 - i. Unidades de Obra
 - ii. Maquinaria.
 - iii. Medios o equipos auxiliares.

- g. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO.
- h. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER DOTACIONAL.
- i. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER TÉCNICO.

2. PLANOS

3. PLIEGO DE CONDICIONES

- a. AMBITO DE APLICACIÓN
- b. DISPOSICIONES LEGALES.
- c. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.
 - i. Comienzo de las obras.
 - ii. Protecciones personales.
 - iii. Protecciones colectivas.
- d. SERVICIO DE PREVENCIÓN.
 - i. Información, consulta y participación de los trabajadores.
 - ii. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención.
 - iii. Protección y prevención de riesgos profesionales.
- e. SERVICIOS MEDICOS, RECONOCIMIENTOS Y BOTIQUIN.
- f. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD.
 - i. Información, consulta y participación de los trabajadores.
 - ii. Comité de seguridad y salud.
- g. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE.
- h. PLANOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

4. PRESUPESTO.



INDICE

1. MEMORIA

- a. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.
- b. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.
 - i. Presupuesto y personal previsto.
 - ii. Interferencias y servicios afectados.
- c. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.
 - i. Situación de la obra.
 - ii. Accesos.
 - iii. Propiedades colindantes.
 - iv. Interferencias y servicios afectados.
 - v. Concentraciones humanas.
- d. UNIDADES DES OBRA Y TAJOS MAS IMPORTANTES.
 - i. Desbroces y demoliciones.
 - ii. Movimiento de tierras.
 - iii. Firmes y pavimentos.
 - iv. Drenajes.
 - v. Señalización.
- e. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.
 - i. Actividades de obra.
 - ii. Maquinaria, equipos y medios auxiliares.
- f. MEDIDAS PREVENTIVAS.
 - i. Unidades de Obra
 - ii. Maquinaria.
 - iii. Medios o equipos auxiliares.
- g. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO.
- h. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER DOTACIONAL.
- i. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER TÉCNICO.



1. MEMORIA

a. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Este Estudio de Seguridad y Salud tiene como objetivo establecer las directrices respecto a la prevención de riesgos de accidentes laborales, de enfermedades profesionales y de daños a terceros. También se estudian las instalaciones de sanidad, higiene y bienestar durante las obras.

Servirá como directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio o un Estudio Básico de Seguridad y Salud, en los proyectos de edificación y obras públicas.

b. CARACTERISTICAS DE LA OBRA.

i. Presupuesto y personal previsto.

El presupuesto de ejecución de Base de Licitación asciende a la cantidad de 5.778.264,39 Euros. El presupuesto del presente estudio de seguridad y salud asciende a 62,314.89 Euros.

Se estima que la mano de obra necesaria en periodo punta de ejecución será de 15 trabajadores.

ii. Interferencias y servicios afectados.

Antes del comienzo de las excavaciones es necesario conocer todos los servicios afectados (agua, gas, electricidad, teléfonos y alcantarillado) para estar prevenidos ante cualquier eventualidad.

c. RIESGOS Y MEDIDAS DE PROTECCIÓN POR LAS CARACTERISTICAS DEL EMPLAZAMIENTO DE LA OBRA.

Estas características condicionan diversas circunstancias que pueden incidir sobre la seguridad, salud y bienestar de los trabajadores mientras dure la construcción de la obra.

i. Situación de la obra.

La actuación se desarrolla en el término municipal de Villafranca del Bierzo, en las inmediaciones de las infraestructuras viarias que dan comunicación terrestre a dicho termino, la nacional VI y la autovía del noroeste, así como en zona interurbana del municipio y entramado urbano en su tramo final.

ii. Accesos.

Se señalizará adecuadamente la entrada o entradas a la obra o cualquier otra medida precisa para evitar riesgos de accidentes motivados por las características de estos accesos.

iii. Propiedades colindantes.

Es fundamental el conocimiento de las características de las propiedades inmediatas a la obra, su delimitación, su uso, extensión, etc., así como las servidumbres que puedan suponer riesgos de origen muy variado que definirán las medidas de prevención adecuadas en cada caso.

Hecho el reconocimiento de las propiedades colindantes, no se prevén inicialmente riesgos por esta causa.

iv. Interferencias y servicios afectados.

En el recinto de la obra pueden existir conducciones de agua, líneas eléctricas aéreas y/o enterradas, así como líneas telefónicas, por lo que será necesario tenerlas en cuenta.

A) Conducciones de agua.

Riesgos

Aparición de caudales importantes de agua por rotura de conducciones. Riesgo eléctrico por contacto con bombas de achique, líneas alimentadoras de las mismas u otras instalaciones en caso de anegamiento por rotura de las conducciones.

Medidas de protección

Toda conducción de agua existente en el emplazamiento de la obra se identificará antes del comienzo de los trabajos, recabando la información precisa.

En caso de que, no pueda procederse a su desvío o supresión, aún interfiriendo la ejecución de la obra, se señalará oportunamente su trazado, y en los trabajos de excavación o cualquier otra clase a efectuar en sus proximidades, se extremarán las medidas para evitar su rotura.

B) Líneas eléctricas enterradas.

Riesgos

Electrocución por contacto directo o indirecto

Medidas de protección

Se fijará el trazado y profundidad por información recibida o haciendo catas con herramientas manuales, estudiando las interferencias respecto las distintas zonas de actividad.

Se solicitará de la Compañía Eléctrica el desvío o supresión de la línea eléctrica si interfiriese la ejecución de las obras.

En caso de que no sea posible el desvío o supresión se señalará adecuadamente su traza y profundidad en las zonas que interfiriera con áreas de excavación u otros trabajos que pudieran afectar a la línea eléctrica.

En los trabajos que puedan causar riesgo de electrocución por contacto directo o indirecto con la línea eléctrica, se extremarán los medios para evitar riesgos de picado o rotura de línea.

v. Concentraciones humanas.

La obra se encuentra ubicada en una zona que se prevé concentración humana ajena a la obra. Por ello se producirán los riesgos indicados en este apartado que requieren las medidas de protección que se indican.

Riesgos

Los riesgos provienen de la interferencia de los trabajos de la obra con la proximidad de ajenos que puedan originar accidentes de esas personas ajenas a la obra.

Medidas de protección

Se acotarán los accesos a la obra. Se colocarán carteles prohibiendo la entrada a personas ajenas a la obra.

Se vallarán y señalizarán las excavaciones próximas a lugares de tránsito externo a la obra.

d. UNIDADES DES OBRA Y TAJOS MAS IMPORTANTES

i. Desbroces y demoliciones.

ii. Movimiento de tierras.

Dentro del capítulo de movimientos de tierras, las unidades de obra más importantes son:

- Excavaciones y rellenos localizados.
- Perfilado de Taludes.
- Formación de cunetas.

iii. Firmes y pavimentos.

En el capítulo de firmes y pavimentos, podemos destacar:

- Demolición de firme.



- Ejecución de firme nuevo,:
- Extendido y compactado de mezclas asfálticas.
- Extendido de riegos en emulsiones.
- Ejecución de pavimentos adicionales
- Extendido, compactado y curado de hormigón.
- Pavimentación de aceras.

iv. Drenajes.

Dentro del capítulo de drenaje, las unidades de obra más importantes son:

- Ejecución de nuevas cunetas.
 - Cunetas de guarda
 - Cunetas de coronación

v. Señalización.

En este capítulo se puede indicar:

- Pintado de marcas viales.
- Colocación de la señalización vertical y de paneles direccionales.
- Colocación de sistemas de defensa: barreras metálicas.

Colocación de balizamiento (captafaros retrorreflectantes)

e. IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

i. Actividades de obra.

-Desbroce y despeje.

- Accidentes de tráfico.

- Deslizamientos de laderas.
- Caídas de objetos o rocas por el talud.
- Atropellos.
- Deshidrataciones, insolación y quemaduras solares.
- Torceduras.
- Picaduras de animales o insectos.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.
- Ambiente pulvígeno.

-Movimiento de tierras

- Deslizamientos y desprendimientos de tierras.
- Golpes o atrapamiento contra maquinas
- Vuelcos de maquinaria.
- Caída por pendiente.
- Polvo
- Caídas de objetos.
- Interferencias de conducciones subterráneas.
- Caídas de material dentro del radio de acción de las máquinas.
- Caídas de personas.



-Demolición de pavimentos

- Atropellos.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Accidentes de tráfico en obra.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Ambientes pulvígenos.
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad.
- Ruido.
- Líneas aéreas de energía eléctrica.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos de la maquinaria.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Sobreesfuerzos.

-Firmes bituminosos

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Atropellos.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Accidentes de tráfico en obra.
- Afección a otras vías de servicio.

- Quemaduras.
- Deshidrataciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Inhalaciones de gases tóxicos.
- Ambientes pulvígenos.
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad.
- Ruido

-Ejecución de cunetas de drenaje

- Caídas de personal al mismo nivel.
- Atropellos.
- Golpes y choques de maquinaria.
- Accidentes de tráfico en obra.
- Afección a otras vías de servicio.
- Quemaduras.
- Deshidrataciones.
- Atrapamientos por las partes móviles de la maquinaria.
- Inhalaciones de gases tóxicos.
- Ambientes pulvígenos.
- Polvaredas que disminuyen la visibilidad.
- Ruido.



-Señalización, balizamiento y defensa

- Caídas de personal a distinto nivel.
- Aplastamiento por desplomes de elementos pesados.
- Enfermedades causadas por el trabajo bajo condiciones meteorológicas adversas.
- Heridas u cortes con herramientas u objetos punzantes.
- Interferencias con el tráfico de obra.
- Sobreesfuerzos.
- Inhalaciones de gases tóxicos desprendidos por la pintura.
- Tratamientos Geotécnicos.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Atrapamiento por desplome o corrimiento de tierras.
- Aplastamiento por desplomes de elementos pesados.
- Aplastamientos o golpes por cargas suspendidas.
- Heridas con objetos punzantes y herramientas.
- Ruido.

-Otras Actividades (Acopios, almacenamientos de pinturas...)

- Inducción de corrimientos de tierra de excavaciones próximas.
- Corrimientos de tierras del propio acopio.
- Accidentes de tráfico por la ubicación del acopio.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.

- Ambientes pulvígenos.
- Desplome del propio acopio.
- Aplastamiento de articulaciones.
- Accidentes de tráfico por mala ubicación de acopios.
- Daños ambientales y/o invasión de propiedades.
- Sobreesfuerzos.
- Torceduras.
- Inhalación de vapores tóxicos.
- Incendios o explosiones.
- Dermatitis e irritaciones de ojos por contacto o proyección.
- Afecciones ambientales por fugas o derrames.

ii. Maquinaria, equipos y medios auxiliares.

A continuación se identifican los riesgos más usuales que pueden presentarse en la maquinaria necesaria para el desarrollo de las obras.

-Palas cargadoras.

- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Deslizamiento y/o vuelco de la máquina sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde la máquina.



- Choques con otra máquina o vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvareda que disminuya la visibilidad.
- Ruidos.

-Retroexcavadoras

- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Deslizamiento y / o vuelco de la máquina sobre planos inclinados del terreno.
- Desplome de taludes o de frentes de excavación bajo o sobre la máquina.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques con otra máquina o vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.

- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvareda que disminuya la visibilidad.
- Ruidos.

-Motoniveladora.

- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Deslizamiento y/o vuelco de la máquina sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques con otra máquina o vehículos.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvareda que disminuya la visibilidad.
- Ruidos.



-Camiones rígidos y semiarticulados

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde / hacia la obra.
- Derrames del material transportado.
- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Deslizamiento y/o vuelco del camión sobre planos inclinados del terreno.
- Camión sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde el camión.
- Choques con otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvareda que disminuya la visibilidad.
- Ruidos.

-Camiones hormigonera

- Accidentes de tráfico en incorporaciones o desvíos desde / hacia la obra.
- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.

- Deslizamiento y/o vuelco del camión sobre planos inclinados del terreno.
- Camión sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde el camión.
- Choques con otros vehículos.
- Contactos con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvareda que disminuya la visibilidad.
- Ruidos.

-Vibradores

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes a otros operarios con el vibrador.
- Sobreesfuerzos.
- Lumbalgias.
- Reventones de la manguera o escapes de boquillas.
- Ruido.



-Rodillos vibrantes

- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Deslizamiento y/o vuelco de la máquina sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques con otra máquina o vehículos.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Golpes o proyecciones de materiales del terreno.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Polvareda que disminuya la visibilidad.
- Ruidos.

-Compactador de neumáticos.

- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Deslizamiento y/o vuelco de la máquina sobre planos inclinados del terreno.
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectarla ni poner el freno.
- Caída a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques con otra máquina o vehículos.

- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Ambiente pulvígeno.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

-Pisones

- Golpes o aplastamientos ocasionados por el equipo.
- Sobreesfuerzos y lumbalgia.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Torceduras por pisadas sobre irregularidades u objetos.
- Ambiente pulvígeno.
- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruidos.

-Extendedora de aglomerado asfáltico

- Atropellos o golpes a personas por máquina en movimiento.
- Caída a distinto nivel de personas desde la máquina.
- Choques con otra máquina o vehículos.
- Atrapamiento por útiles o transmisiones.
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento.
- Vibraciones transmitidas por la máquina.
- Incendios.



- Ambiente insalubre por emanaciones bituminosas.
- Ruido.

Seguidamente se identifican los riesgos más usuales que pueden presentarse en algunos de los principales *equipos auxiliares* necesarios.

-Martillos Neumáticos

- Proyección de partículas.
- Riesgos por impericias.
- Golpes con el martillo.
- Sobreesfuerzo y lumbalgias.
- Vibraciones.
- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Reventones en mangueras o boquillas.
- Ambiente pulvígeno.
- Ruidos.

-Instalaciones eléctricas provisionales de obra

- Contactos eléctricos indirectos.
- Contactos eléctricos directos.
- Manipulación inadecuada de los interruptores o seccionadores.
- Incendios por sobretensión.
- Inducción de campos magnéticos peligrosos en otros equipos.

-Sierra circular de mesa

- Cortes o amputaciones

- Riesgos por impericias.
- Golpes con objetos desprendidos por el disco.
- Caídas de la sierra a distinto nivel.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Proyecciones de partículas.
- Heridas con objetos punzantes.
- Incendio por sobretensión
- Ambiente pulvígeno.
- Ruidos.

-Taladro portátil

- Taladros accidentales en las extremidades.
- Riesgos por impericia.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Caídas del taladro a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel por tropezón.
- Ruidos.

f. MEDIDAS PREVENTIVAS.

i. Unidades de Obra

En función de los factores de riesgo y de las condiciones de peligro analizadas y que se han de presentar en la ejecución de cada una de las fases y actividades a desarrollar en la obra, las **medidas preventivas y protectoras** a establecer durante su realización son, en cada caso, las enunciadas en los apartados que siguen.



➤ **Desbroce y despeje**

Durante el desbroce, las zonas en las que puedan producirse desprendimientos de rocas o aparecer raíces descarnadas de árboles deberán ser señalizadas, balizadas y protegidas convenientemente. Los árboles deberán apuntalarse adecuadamente con tornapuntas y jabalcones.

Se procederá al regado previo de las zonas de trabajo que puedan originar polvareda durante su remoción.

Los elementos estructurales inestables deberán apearse y ser apuntalados adecuadamente.

Se seleccionarán las plantas, arbustos y árboles que hay que tener en cuenta para su conservación, protección, traslado y/o mantenimiento posterior.

Es recomendable que el personal que intervenga en los trabajos de desbroce tenga actualizadas, y con las dosis de refuerzo preceptivas, las correspondientes vacunas antitetánica y antitífica.

➤ **Movimiento de tierras**

El orden y la forma de ejecución de las explanaciones, así como los medios a emplear en cada caso, se ajustarán a las prescripciones establecidas en este estudio, así como en la documentación técnica del resto del proyecto. El Plan de Seguridad y Salud de la obra contemplará la previsión de sistemas y equipos de movimiento de tierra a utilizar, así como los medios auxiliares previstos y el esquema organizativo de los tajos a disponer. De forma más concreta, el Plan de Seguridad y Salud laboral de la obra contendrá, al menos, los puntos siguientes:

- Orden y método de realización del trabajo: maquinaria y equipos a utilizar.
- Accesos a la explanación: rampas de ancho mínimo 4,50 m con sobrecancho en curva, pendiente máxima del 12% (8% en curvas) y tramos horizontales de incorporación de 6 m.

- Establecimiento de las zonas de estacionamiento, espera y maniobra de la maquinaria.
- Señalamiento de la persona a la que se asigna la dirección de las maniobras de explanación.
- Definición de los límites del suelo consolidado, delimitando acceso de máquinas a taludes.
- Protección específica para los ensayos y tomas de muestra de control de calidad de tierras.
- Previsión de vertidos de tierras desde camiones, permitiendo las maniobras previstas.
- Existencia y, en su caso, soluciones de paso bajo líneas eléctricas aéreas.
- Existencia y situación de edificios próximos; posibilidad de daño por vibraciones de obra.
- Previsión de irrupciones del tráfico exterior en la obra, impedimentos y señalización.
- Previsión de acotaciones de zonas de acción de cada máquina en la explanación.
- Colocación de topes de seguridad cuando sea necesario que una máquina se aproxime a los bordes de los taludes, tras la comprobación de la consolidación del terreno.
- Previsión de riegos para evitar ambientes pulvígenos en demasía.

Se solicitará de las correspondientes compañías propietarias o gestoras, la posición y solución adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la explanación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica, según las previsiones del Plan de Seguridad y Salud y sus correspondientes actualizaciones, con los mínimos señalados en este estudio.

En bordes junto a construcciones o viales se tendrá en cuenta lo previsto en la "NTE-ADV: Acondicionamiento del terreno. Desmontes. Vaciados" y las previsiones efectuadas en el Plan de Seguridad y Salud.



Para los cursos naturales de aguas superficiales o profundas cuya solución no figure en el proyecto, se adoptarán las decisiones adecuadas por parte de la Dirección técnica y del Coordinador de Seguridad y Salud, que las documentará y entregará al Contratista.

Se impedirá la acumulación de aguas superficiales, especialmente junto a los bordes ataluzados de la explanación.

Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada de rellenos o terraplenes hasta que la última se haya secado o se escarificará dicha última capa, añadiendo la siguiente tongada más seca de lo normal, de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada, se hará de forma uniforme sin producir encharcamientos.

Se pararán los trabajos de terraplenado cuando la temperatura ambiente a la sombra descienda por debajo de 2º C.

Se procurará evitar el tráfico de vehículos y máquinas sobre tongadas compactadas y, en todo caso, se evitará que las rodadas se concentren en los mismos puntos de la superficie, dejando huella en ella. En general, los recrecidos y rellenos que se realicen para nivelar se tratarán como coronación de terraplén y la densidad a alcanzar no será menor que la del terreno circundante.

Los trabajos de protección contra la erosión de taludes permanentes, como cubierta vegetal o cunetas, se realizarán lo antes posible. La transición entre taludes en desmontes y terraplenes se realizará suavizando la intersección. En general, el drenaje de los rellenos contiguos a obras de fábrica se ejecutará antes, o simultáneamente, a dicho relleno.

Cuando se empleen instalaciones temporales de energía, a la llegada de los conductores de acometida, se dispondrá un interruptor diferencial según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y se consultará la NTE IEP: Instalaciones de Electricidad. Puesta en Tierra, cuyas estipulaciones estarán reflejadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra.

La maquinaria a emplear mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica y se contemplarán los topes, resguardos y medidas preventivas que vengan establecidas en el plan de seguridad y salud de la obra.

Los camiones y otros vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán en sus rampas, antes de acceder al tráfico exterior, con un tramo horizontal de terreno consistente de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni menor de 6 m. El ancho mínimo de las rampas provisionales para el movimiento de vehículos y máquinas en la obra será de 4,5 m, ensanchándose adecuadamente en las curvas, y sus pendientes no serán mayores de 12 y 8%, respectivamente, según se trate de tamos rectos o curvos. En cualquier caso, se observarán las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en que se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos a utilizar efectivamente en la obra.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica, a cuyos efectos se comprobará la existencia de bocinas en todas las máquinas, a su llegada a la obra. Cuando el movimiento sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro trabajador en el exterior del vehículo. Se extremarán estas prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga o máquina se acerque a un borde ataluzado, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo, de acuerdo con las previsiones del Plan de Seguridad y Salud.

Cuando, en el curso de la obra, se suprima o sustituya una señal de tráfico, se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada o se repondrá, en su caso el estado adecuado.

Antes de iniciar el trabajo de movimiento de tierras, diariamente, se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y, antes de abandonarlos, que está puesto el bloqueo de seguridad.



Se evitará la formación de polvo mediante riego y, en todo caso, los trabajadores dispondrán de las adecuadas protecciones para su utilización en ambiente pulvígenos, según las previsiones del plan de seguridad y salud.

La limpieza y saneo de los taludes se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

Nunca se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo en curso. Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, previstos en el Plan de Seguridad y Salud, deberán estar expeditos en todo momento de la obra.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones y medidas contempladas en este estudio y en el correspondiente plan de seguridad y salud de la obra, atendiendo a la normativa de aplicación.

➤ **Demolición de firmes.**

Previamente al comienzo de un derribo se localizaran las instalaciones de gas, electricidad, alcantarillado, agua, etc, dejando una toma de agua para el uso de los trabajadores.

Se marcarán los elementos y el orden a derribar, mediante el asesoramiento de la dirección de obra, huyendo siempre de la improvisación.

Se rodeará el elemento a demoler con una barrera de no menos de 2 m de altura y alejada 1,5 m de la obra a demoler.

Se recurrirá a apuntalamientos y apeos en aquellas zonas donde la dirección de obra lo crea adecuado. No se iniciarán las tareas sin la aprobación de la Dirección de obra y Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, dando el visto bueno a los apuntalamientos.

En aquellos lugares desprovistos de elementos de protección para caídas de altura, por haber sido éstos previamente retirados, se dispondrá de un suficiente número de puntos de anclaje para los correspondientes dispositivos de sujeción y anticaídas.

Se bloqueará el paso a aquellos lugares que vayan a demolerse a excepción de los accesos, que estarán controlados y protegidos.

Se planificará una ágil y continua retirada de escombros y elementos desmontados para no convertir el lugar de trabajo en un vertedero.

Las zonas a demoler estarán protegidas para evitar la permanencia de personas en los lugares donde se prevé la caída de estos elementos demolidos.

Es conveniente el humedecimiento de elementos previo a su derribo, para evitar el exceso de polvo en el ambiente y una falta de visibilidad.

En trabajos próximos a líneas eléctricas, se mantendrán las siguientes distancias: 3 metros para líneas con tensiones hasta 5.000 V y 5 metros para líneas con tensiones superiores a los 5.000 V. De no ser posible establecer estas distancias se interpondrán obstáculos aislantes entre los andamios y las líneas. Estas pantallas serán instaladas por personal especializado.

➤ **Firmes bituminosos**

La prevención de accidentes en los trabajos de afirmado y pavimentación se concreta, mayoritariamente, en la adopción y vigilancia de requisitos y medidas preventivas relativas a la maquinaria de extendido y compactación, tanto intrínsecos a los diversos elementos de las máquinas como a la circulación de éstas a lo largo del tajo. Junto a ellos, los riesgos de exposición a ambientes pulvígenos y a humos y vapores de los productos bituminosos, así como las altas temperaturas del aglomerado en caliente, definen la necesidad de empleo de equipos de protección individual así como de organización y señalización adecuadas de los trabajos.

La puesta en obra de capas bituminosas es una actividad fundamental en la ejecución de una carretera. Esta puesta en obra incluye el extendido y compactación de la mezcla en caliente. Así, deben observarse las siguientes normas mínimas, sin perjuicio de la obligación de que deban ser desarrolladas y concretadas en el preceptivo Plan de Seguridad y Salud:



- Los vehículos y maquinaria utilizados serán revisados antes del comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se llevarán a cabo revisiones periódicas, a fin de garantizar su buen estado de funcionamiento y seguridad.

- No se sobrepasará la carga especificada para cada vehículo.

- Se regarán los tajos convenientemente y con la frecuencia necesaria para evitar la formación de ambiente pulverulento.

- En cuanto a los riesgos derivados de la utilización de maquinaria, serán de aplicación las directrices establecidas en los apartados correspondientes a movimiento de tierras y excavaciones, pues los riesgos derivados de la circulación de maquinaria pesada son idénticos en ambos casos.

- Si en esta fase de obra aún hubiera interferencias con líneas eléctricas aéreas, se tomarán las precauciones necesarias, cumpliendo al respecto la normativa especificada para este tipo de servicios afectados en el presente estudio de seguridad y salud.

- Se mantendrá en todo momento la señalización viaria establecida para el desvío de caminos y carreteras.

- Durante la ejecución de esta fase de obra será obligatorio el mantenimiento de las protecciones precisas en cuantos desniveles o zonas de riesgo existan.

- No se permitirá la presencia sobre la extendidora en marcha de ninguna otra persona que no sea el conductor, para evitar accidentes por caída.

- Las maniobras de aproximación y vertido de producto desde camión estarán dirigidas por un especialista, en previsión de riesgos por impericia, como atropellos, choques y aplastamientos contra la extendidora.

- Para el extendido de aglomerado con extendidora, el personal auxiliar de estas maniobras utilizará única y exclusivamente las plataformas de las que dicha máquina dispone y se mantendrán en perfecto estado las barandillas y

protecciones que impiden el contacto con el tornillo sin fin de reparto de aglomerado.

- Durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de riesgos de atrapamiento y atropello, el resto de personal quedará situado en la cuneta o en zona de la calzada que no sea pavimentada en ese momento, por delante de la máquina.

- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados con bandas pintadas en colores negro y amarillo alternativamente.

- Se prohibirá expresamente el acceso de personal a la regla vibrante durante las operaciones de extendido de aglomerado.

- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquéllos con riesgo específico se adherirán las siguientes señales:

“PELIGRO, SUBSTANCIAS CALIENTES” “NO TOCAR, ALTA TEMPERATURA”

- Se vigilará sistemáticamente la existencia de extintores de incendios adecuados a bordo de la máquina, así como el estado de éstos, de forma que su funcionamiento quede garantizado.

- El personal de extendido y los operadores de la extendidora y de las máquinas de compactación irán provistos de mono de trabajo, guantes, botas de seguridad y faja antivibratoria, así como polainas y peto cuando puedan recibir proyecciones o vertidos de aglomerado en caliente, con independencia de los equipos de protección individual de uso general en la obra.

- A efectos de evitar deshidrataciones, dado que estas actividades suelen desarrollarse en tiempo caluroso y son necesarias las prendas de protección adecuadas a las temperaturas de puesta en obra (superiores a los 100 °C), habrá que disponer en el tajo de medios para suministrar bebidas frescas no alcohólicas. Del mismo modo, será obligatorio el uso de gorras u otras prendas similares para paliar las sobreexposiciones solares.



- En los trabajos de extensión de aglomerado en locales cerrados o en condiciones de escasa ventilación natural, como los túneles, será obligatoria la utilización de filtros protectores de las vías respiratorias por parte de todo el personal ocupado en el extendido y en la compactación de las mezclas en caliente.

➤ **Ejecución de cunetas de drenaje**

Las tierras extraídas se acopiarán a una distancia del borde de la zanja igual a la profundidad de la misma. Asimismo, antes de permitir el acceso al fondo de éstas, se saneará el talud y borde de las zanjas, que se mantendrán en todo momento debidamente protegidas, de forma que se impida el acercamiento inadecuado de personas y vehículos. También se señalizarán con cordón de balizamiento en el resto de su longitud.

En el caso de tener que acceder al fondo de una excavación se realizará por medio de escaleras de mano dotadas de elementos antideslizantes, amarradas superiormente y de longitud adecuada (sobrepasarán en 1 m. el borde de la zanja).

Las zonas de trabajo se mantendrán siempre limpias y ordenadas y, si las características del terreno o la profundidad de la zanja lo exigieran, se procederá a su entibación, para prevenir desprendimientos del terreno.

Para pasos de personal sobre zanjas abiertas se instalarán pasarelas de ancho mínimo de 0,60 m, protegidas con barandillas rígidas superior e intermedia y rodapié.

El acopio de tuberías se realizará de forma que quede asegurada su estabilidad, empleando para ello calzos preparados al efecto. El transporte de tuberías se realizará empleando útiles adecuados que impidan el deslizamiento y caída de los elementos transportados. Estos útiles se revisarán periódicamente, con el fin de garantizar su perfecto estado de empleo.

Quedará prohibida la ubicación de personal bajo cargas y toda maniobra de transporte se realizará bajo la vigilancia y dirección de personal especializado y conocedor de los riesgos que estas operaciones conllevan.

Una vez instalados los tubos, se repondrán las protecciones y/o señalización en los bordes de la zanja hasta su tapado definitivo.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra fijará las dotaciones y obligaciones de empleo de las siguientes protecciones personales, que serán, como mínimo, las siguientes:

- Casco de seguridad no metálico.
- Guantes de protección frente a agresivos químicos (para los trabajos de manipulación del hormigón o de acelerantes de fraguado).
- Arnés de seguridad (para trabajadores ocupados al borde de zanjas profundas).
- Botas de seguridad contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajos en ambiente seco).
- Ropa impermeable al agua (en tiempo lluvioso).
- Guantes de cuero y lona contra riesgos mecánicos (para todo tipo de trabajo en la manipulación de materiales).
- Mono de trabajo.

Así como las siguientes **protecciones colectivas** mínimas:

- Barandillas en bordes de zanjas y/o pozos.
- Escaleras metálicas con calzos antideslizantes.
- Calzos para acopios de tubos.
- Pasarelas para el paso de trabajadores sobre zanjas, con atención especial a su diseño y construcción cuando deba pasar público.
- Balizamiento de zanjas y tajos abiertos.
- Separación de acopios de tierras extraídas a distancias de seguridad.
- Entibaciones adecuadas, cuando así se requiera.



- Señalización normalizada.

De manera específica, en el montaje de tuberías, además de las normas comunes, anteriormente consideradas, se tendrán presentes, en su caso, los riesgos propios de los trabajos de soldadura, en los que será necesario el empleo de guantes dieléctricos, herramientas aislantes de la electricidad y comprobadores de tensión. En los trabajos de soldadura eléctrica y oxicorte se seguirán fielmente las normas dictadas para los mismos.

La ubicación de tuberías en el fondo de la zanja se realizará con ayuda de cuerdas guía u otros útiles preparados al efecto, no empleando jamás las manos o los pies para el ajuste fino de estos elementos en su posición. Antes de hacer las pruebas, ha de revisarse la instalación, cuidando que no queden accesibles a terceros, válvulas y llaves que, manipuladas de forma inoportuna, puedan dar lugar a la formación de atmósferas explosivas o a escapes peligrosos.

Durante la realización de arquetas de registro se seguirán las normas de buena ejecución de trabajos de albañilería, empleando para ello, si se hicieran necesarios, andamios y plataformas correctamente contruidos. Toda arqueta estará dotada de una tapa definitiva o provisional en el momento de su construcción o, cuando menos, se rodeará la zona de riesgo de caída con cordón de balizamiento.

Siempre que una arqueta sea destapada por necesidades de trabajo, será protegida con barandilla o señalizada con cordón de balizamiento y restituida la tapa, una vez que el trabajo finalice.

➤ **Señalización, balizamiento y defensa**

Han de seguirse diversas normas en el acopio y almacenaje de los elementos a disponer, así como en la interferencia con el tráfico de obra, el cual puede ser bastante rápido y peligroso. El acopio de los elementos debe hacerse de forma racional, minimizando los desplazamientos y evitando provocar obstáculos a la circulación.

Para el premarcaje y pintado de las marcas viales será necesario observar las siguientes normas mínimas, las cuales serán concretadas y complementadas en el plan de seguridad y salud:

Para realizar el premarcaje y pintado de la carretera se utilizarán monos de color blanco. La pintura debe estar siempre envasada. Para su consumo se trasvasará al depósito de la máquina, utilizando siempre protección respiratoria. Sólo se tendrán en el camión las latas para el consumo del día.

Se prohibirá fumar o encender cerillas y mecheros durante la manipulación de las pinturas y el extendido de las mismas.

Se prohibirá realizar trabajos de soldadura y oxicorte en lugares próximos a los tajos en los que se empleen pinturas inflamables, para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

ii. **Maquinaria.**

Medidas generales para la Maquinaria Pesada

Al comienzo de los trabajos, el jefe de obra comprobará que se cumplen las siguientes condiciones preventivas, así como las previstas en su propio plan de seguridad y salud, de las que mostrará, en su caso, comprobantes que el Coordinador de Seguridad y Salud de la obra pueda requerir:

- Recepción de la Máquina:
 - A su llegada a la obra, cada máquina debe llevar en su carpeta de documentación las normas de seguridad para los operadores.
 - A su llegada a la obra, cada máquina irá dotada de un extintor timbrado y con las revisiones al día.
 - Cada maquinista deberá poseer la formación adecuada para que el manejo de la máquina se realice de forma segura y, en caso contrario, será sustituido o formado adecuadamente.



- La maquinaria a emplear en la obra irá provista de cabinas antivuelco y anti impacto.
- Las cabinas no presentarán deformaciones como consecuencia de haber sufrido algún vuelco.
- La maquinaria irá dotada de luces y bocina o sirena de retroceso, todas ellas en correcto estado de funcionamiento.

■ Utilización de la Máquina:

- Antes de iniciar cada turno de trabajo, se comprobará siempre que los mandos de la máquina funcionan correctamente.
- Se prohibirá el acceso a la cabina de mando de la maquina cuando se utilicen vestimentas sin ceñir y joyas o adornos que puedan engancharse en los salientes y en los controles.
- Se impondrá la buena costumbre hacer sonar el claxon antes de comenzar a mover la máquina.
- El maquinista ajustará el asiento de manera que alcance todos los controles sin dificultad.
- Las subidas y bajadas de la máquina se realizarán por el lugar previsto para ello, empleando los peldaños y asideros dispuestos para tal fin y nunca empleando las llantas, cubiertas y guardabarros.
- No se saltará de la máquina directamente al suelo, salvo en caso de peligro inminente para el maquinista.
- Sólo podrán acceder a la máquina personas autorizadas a ello por el jefe de obra.
- Antes de arrancar el motor, el maquinista comprobará siempre que todos los mandos están en su posición neutra, para evitar puestas en marcha imprevistas.

- Antes de iniciar la marcha, el maquinista se asegurará de que no existe nadie cerca, que pueda ser arrollado por la máquina en movimiento.
- No se permitirá liberar los frenos de la máquina en posición de parada si antes no se han instalado los tacos de inmovilización de las ruedas.
- Si fuese preciso arrancar el motor mediante la batería de otra máquina, se extremarán las precauciones, debiendo existir una perfecta coordinación entre el personal que tenga que hacer la maniobra. Nunca se debe conectar a la batería descargada otra de tensión superior.
- Cuando se trabaje con máquinas cuyo tren de rodaje sea de neumáticos, será necesario vigilar que la presión de los mismos es la recomendada por el fabricante. Durante el relleno de aire de los neumáticos el operario se situará tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión, pues el reventón de la manguera de suministro o la rotura de la boquilla, pueden hacerla actuar como un látigo.
- Siempre que el operador abandone la máquina, aunque sea por breves instantes, deberá antes hacer descender el equipo o útil hasta el suelo y colocar el freno de aparcamiento. Si se prevé una ausencia superior a tres minutos deberá, además, parar el motor.
- Se prohibirá encaramarse a la máquina cuando ésta esté en movimiento.
- Con objeto de evitar vuelcos de la maquinaria por deformaciones del terreno mal consolidado, se prohibirá circular y estacionar a menos de tres metros del borde de barrancos, zanjas, taludes de terraplén y otros bordes de explanaciones.
- Antes de realizar vaciados a media ladera con vertido hacia la pendiente, se inspeccionará detenidamente la zona, en prevención de desprendimientos o aludes sobre las personas o cosas.
- Se circulará con las luces encendidas cuando, a causa del polvo, pueda verse disminuida la visibilidad del maquinista o de otras personas hacia la máquina.



- Estará terminantemente prohibido transportar personas en la máquina, si no existe un asiento adecuado para ello.

- No se utilizará nunca la máquina por encima de sus posibilidades mecánicas, es decir, no se forzará la máquina con cargas o circulando por pendientes excesivas.

- Reparaciones y mantenimiento en obra:

- En los casos de fallos en la máquina, se subsanarán siempre las deficiencias de la misma antes de reanudar el trabajo.

- Durante las operaciones de mantenimiento, la maquinaria permanecerá siempre con el motor parado, el útil de trabajo apoyado en el suelo, el freno de mano activado y la máquina bloqueada.

- No se guardará combustible ni trapos grasientos sobre la máquina, para evitar riesgos de incendios.

- No se levantará en caliente la tapa del radiador. Los vapores desprendidos de forma incontrolada pueden causar quemaduras al operario.

- El cambio de aceite del motor y del sistema hidráulico se efectuará siempre con el motor frío, para evitar quemaduras.

- El personal que manipule baterías deberá utilizar gafas protectoras y guantes impermeables.

- En las proximidades de baterías se prohibirá fumar, encender fuego o realizar alguna maniobra que pueda producir un chispazo eléctrico.

- Las herramientas empleadas en el manejo de baterías deben ser aislantes, para evitar cortocircuitos.

- Se evitará siempre colocar encima de la batería herramientas o elementos metálicos, que puedan provocar un cortocircuito.

- Siempre que sea posible, se emplearán baterías blindadas, que lleven los bornes intermedios totalmente cubiertos.

- Al realizar el repostaje de combustible, se evitará la proximidad de focos de ignición, que podrían producir la inflamación del gasoil.

- La verificación del nivel de refrigerante en el radiador debe hacerse siempre con las debidas precauciones, teniendo cuidado de eliminar la presión interior antes de abrir totalmente el tapón.

- Cuando deba manipularse el sistema eléctrico de la máquina, el operario deberá antes desconectar el motor y extraer la llave del contacto.

- Cuando deban soldarse tuberías del sistema hidráulico, siempre será necesario vaciarlas y limpiarlas de aceite.

➤ **Retroexcavadoras.**

Además de las medidas generales de maquinaria, las cuales deberán ser concretadas con más detalle por el Plan de Seguridad y Salud, se entregará por escrito a los maquinistas de las retroexcavadoras que vayan a emplearse en la obra, la normativa de acción preventiva y, específicamente, la que recoja las siguientes normas mínimas:

- Las retroexcavadoras a utilizar en esta obra estarán dotadas de luces y bocina de retroceso en correcto estado de funcionamiento.

- En el entorno de la máquina, se prohibirá la realización de trabajos o la permanencia de personas. Esta zona se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador. Conforme vaya avanzando la retroexcavadora, se marcarán con cal o yeso bandas de seguridad. Estas precauciones deberán extremarse en presencia de otras máquinas, en especial, con otras retroexcavadoras trabajando en paralelo. En estos casos será recomendable la presencia de un señalista.



- Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y barrizales excesivos, que mermen la seguridad de la circulación de estas máquinas.
- El maquinista debe tomar toda clase de precauciones cuando trabaja con cuchara bivalva, que puede oscilar en todas las direcciones y golpear la cabina o a las personas circundantes que trabajan en las proximidades, durante los desplazamientos.
- El avance de la excavación de las zanjas se realizará según lo estipulado en los planos correspondientes del proyecto.
- Si se emplea cuchara bivalva, el maquinista antes de abandonar la máquina deberá dejar la cuchara cerrada y apoyada en el suelo.
- La retroexcavadora deberá llevar apoyada la cuchara sobre la máquina durante los desplazamientos, con el fin de evitar balanceos.
- Los ascensos o descensos de las cucharas en carga se realizarán siempre lentamente.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre la retroexcavadora, en prevención de caídas, golpes y otros riesgos.
- Se prohibirá utilizar el brazo articulado o las cucharas para izar personas y acceder así a trabajos elevados y puntuales.
- Se prohibirá realizar maniobras de movimiento de tierras sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Antes de abandonar la máquina deberá apoyarse la cuchara en el suelo.
- Quedará prohibido el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.
- Si, excepcionalmente, se utiliza la retroexcavadora como grúa, deberán tomarse las siguientes precauciones:

- La cuchara tendrá en su parte exterior trasera una argolla soldada expresamente para efectuar cuelgues.
- El cuelgue se efectuará mediante ganchos o mosquetón de seguridad incorporado al balancín.
- Los tubos se suspenderán siempre de los extremos (dos puntos), en posición paralela al eje de la zanja, con la máquina puesta en la dirección de la misma y sobre su directriz. Puede emplearse una uña de montaje directo.
- La carga será guiada por cabos manejados por dos operarios.
- La maniobra será dirigida por un especialista.
- En caso de inseguridad de los paramentos de la zanja, se paralizarán inmediatamente los trabajos.
- El cambio de posición de la retroexcavadora se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- Se prohibirá realizar cualquier otro tipo de trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la retroexcavadora.
- Se instalará una señal de peligro sobre un pie derecho, como límite de la zona de seguridad del alcance del brazo de la retroexcavadora. Esta señal se irá desplazando conforme avance la excavación.
- Se prohibirá verter los productos de la excavación con la retroexcavadora a menos de 2 m del borde de corte superior de una zanja o trinchera, para evitar los riesgos por sobrecarga del terreno.
- Si la retroexcavadora ha de realizar la excavación por debajo de su plano de sustentación, el cazo nunca deberá quedar por debajo del chasis. Para excavar la zona de debajo del chasis de la máquina, ésta deberá retroceder de forma que, cuando realice la excavación, el cazo nunca quede por debajo del chasis.



- En la fase de excavación, la máquina nunca deberá exponerse a peligros de derrumbamientos del frente de excavación.

- Con objeto de evitar lesiones durante las operaciones de mantenimiento, el maquinista deberá apoyar primero la cuchara en el suelo, parar el motor, poner en servicio el freno de mano y bloquear la máquina. A continuación, podrá ya realizar las operaciones de servicio que necesite.

➤ **Motoniveladora.**

Además de las medidas generales de maquinaria, se establecerán las siguientes medidas preventivas específicas, las cuales deberán ser concretadas con mayor nivel de detalle por el Plan de Seguridad y Salud que desarrolle el presente estudio:

- El operador se asegurará en cada momento de la adecuada posición de la cuchilla, en función de las condiciones del terreno y fase de trabajo en ejecución.
- Se circulará siempre a velocidad moderada.
- El conductor hará uso del claxon cuando sea necesario apercibir de su presencia y siempre que vaya a iniciar el movimiento de marcha atrás.
- Al abandonar la máquina, el conductor se asegurará de que está frenada y de que no puede ser puesta en marcha por persona ajena.
- El operador utilizará casco siempre que esté fuera de la cabina.
- El operador habrá de cuidar adecuadamente la máquina, dando cuenta de fallos o averías que advierta e interrumpiendo el trabajo siempre que estos fallos afecten a frenos o dirección, hasta que la avería quede subsanada.
- Las operaciones de mantenimiento y reparaciones, se harán con la máquina parada y con la cuchilla apoyada en el suelo.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la zona de trabajo de la máquina.

- **Normas preventivas para el operador de motoniveladora**

- Han de extremarse las precauciones ante taludes y zanjas.

- En los traslados, ha de circularse siempre con precaución y con la cuchilla elevada, sin que ésta sobrepase el ancho de su máquina.

- Siempre se vigilará especialmente la marcha atrás y siempre se accionará la bocina en esta maniobra.

- No se permitirá el acceso de personas, máquinas, y vehículos a la zona de trabajo de la máquina, sin previo aviso.

- Al parar, el conductor ha de posar el escarificador y la cuchilla en el suelo, situando ésta sin que sobrepase el ancho de la máquina.

➤ **Camiones y Dumpers.**

- El conductor de cada camión estará en posesión del preceptivo carnet de conducir y actuará con respeto a las normas del código de circulación y cumplirá en todo momento la señalización de la obra.

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará tal y como se describa en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la misma.

- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en los planos para tal efecto.

- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.

- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deba realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso, mediante enclavamiento.

- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.



- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- Las maniobras de carga y descarga mediante plano inclinado, serán gobernadas desde la caja del camión por un mínimo de dos operarios mediante soga de descenso. En el entorno del final del plano no habrá nunca personas, en prevención de lesiones por descontrol durante el descenso.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- El gancho de la grúa auxiliar, si existe, estará siempre dotado de pestillo de seguridad
- El maquinista deberá utilizar guantes o manoplas de cuero para evitar lesiones en las manos.
- El maquinista deberá emplear botas de seguridad para evitar aplastamientos o golpes en los pies.
- El acceso a los camiones se realizará siempre por la escalerilla destinada a tal fin.
- El maquinista cumplirá en todo momento las instrucciones del jefe de equipo.
- Quedará prohibido saltar al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.
- A los conductores de los camiones, cuando traspasen la puerta de la obra se les entregará la siguiente normativa de seguridad (para visitantes):

“Atención, penetra usted en una zona de riesgo, siga las instrucciones del señalista. Si desea abandonar la cabina del camión utilice siempre el

casco de seguridad que se le ha entregado al llegar junto con esta nota. Circule únicamente por los lugares señalizados hasta llegar al lugar de carga y descarga. Una vez concluida su estancia en la obra, devuelva el casco al salir. Gracias.”

- Si se utilizan los camiones dúmper a emplear en la obra deberán ir dotados de los siguientes medios en correcto estado de funcionamiento:
- Faros de marcha hacia delante
- Faros de marcha de retroceso
- Intermitentes de aviso de giro
- Pilotos de posición delanteros y traseros
- Pilotos de balizamiento superior delantero de la caja
- Servofrenos
- Frenos de mano
- Bocina automática de marcha retroceso

Cabinas antivuelco

- Pueden ser precisas, además: cabinas dotadas de aire acondicionado, lonas de cubrición de cargas y otras - Diariamente, antes del comienzo de la jornada, se inspeccionará el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocinas, neumáticos, etc. en prevención de los riesgos por mal funcionamiento o avería.
- El trabajador designado de seguridad será el responsable de controlar la ejecución de la inspección diaria, de los camiones dúmper.
- A los conductores de los camiones dúmper se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:



- Suba y baje del camión por el peldañado del que está dotado para tal menester, no lo haga apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Durante estas operaciones, ayúdese de los asideros de forma frontal.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con los motores en marcha, puede quedar atrapado.
- Todas las operaciones de revisión o mantenimiento que deban realizarse con el basculante elevado se efectuarán asegurando que se impide su descenso mediante enclavamiento.
- No permita que las personas no autorizadas accedan al camión, y mucho menos que puedan llegar a conducirlo.
- No utilice el camión dúmper en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero. Luego, reanude el trabajo.
- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dúmper, pueden producir incendios.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.
- No fume cuando manipule la batería ni cuando abastece de combustibles, puede incendiarse.
- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dúmper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- No libere los frenos del camión en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suave posible, o bien, introdúzcase en terreno blando.
- Antes de acceder a la cabina, dé la vuelta completa caminando entorno del camión, por si alguien se encuentra a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Evite el avance del camión dúmper por la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de las distancias de alto riesgo para sufrir descargas.
- Una vez efectuada la descarga, la caja será bajada antes de reemprender la marcha.
- Nunca se debe poner en movimiento el vehículo con la caja levantada.
- Se atenderá a la posible presencia de tendidos aéreos eléctricos o telefónicos antes de comenzar la elevación de la caja.
- Si establece contacto entre el camión dúmper y una línea eléctrica, permanezca en su punto solicitando auxilio mediante la bocina. Una vez le garanticen que puede abandonar el camión, descienda por la escalerilla normalmente y desde el último peldaño, salte lo más lejos posible, sin tocar tierra y camión de forma simultánea, para evitar posibles descargas eléctricas. Además, no permita que nadie toque el camión, es muy peligroso.

- Se prohibirá trabajar o permanecer a distancias inferiores a 10 m de los camiones dúmper.
- Aquellos camiones dúmper que se encuentren estacionados, quedarán señalizados mediante señales de peligro.
- La carga del camión se regará superficialmente para evitar posibles polvaredas que puedan afectar al tráfico circundante.
- Los caminos de circulación interna para el transporte de tierras serán los que se marquen en los planos del Plan de Seguridad y Salud de la obra.
- Se prohibirá cargar los camiones dúmper de la obra por encima de la carga máxima marcada por el fabricante, para prevenir los riesgos por sobrecarga.
- Todos los camiones dúmper estarán en perfectas condiciones de conservación y de mantenimiento, en prevención del riesgo por fallo mecánico.
- Tal y como se indicará en los planos del Plan de Seguridad y Salud, se establecerán fuertes topes de final de recorrido, ubicados a un mínimo de dos metros del borde de los taludes, en prevención del vuelco y caída durante las maniobras de aproximación para vertido.
- Se instalarán señales de peligro y de prohibido el paso, ubicadas a 15 m de los lugares de vertido de los dúmperes, en prevención de accidentes al resto de los operarios.
- Se instalará un panel ubicado a 15 m del lugar de vertido de los dúmperes con la siguiente leyenda: "NO PASE, ZONA DE RIESGO. ES POSIBLE QUE LOS CONDUCTORES NO LE VEAN; APÁRTESE DE ESTA ZONA".

➤ **Camiones Hormigonera**

- La circulación de este camión en el interior de la obra se atenderá escrupulosamente a las instrucciones que reciba su conductor, con total observancia de la señalización en la misma, sin que deban operar en rampas de pendiente superior a los 20°.

- La puesta en estación y todos los movimientos del camión hormigonera durante las operaciones de vertido serán dirigidos por un señalista, que cuidará de la seguridad de atropellos o golpes por maniobras súbitas o incorrectas.
- Las operaciones de vertido de hormigón a lo largo de zanjas o cortes en el terreno se efectuarán de forma que las ruedas del camión hormigonera no sobrepasen una franja de dos metros de ancho desde el borde.
- Los trabajadores que atiendan al vertido, colocación y vibrado del hormigón tendrán la obligación de utilizar en todo momento casco de seguridad, guantes de goma o P.V.C., botas de seguridad impermeables (en el tajo de hormigonado) y guantes de cuero (en vertido).

➤ **Vibradores.**

- El vibrado se realizará siempre con el trabajador colocado en una posición estable y fuera del radio de acción de mangueras o canaletas de vertido.
- La manguera de alimentación eléctrica del vibrador estará adecuadamente protegida, vigilándose sistemáticamente su estado de conservación del aislamiento.
- El aparato vibrador dispondrá de toma de tierra.
- El vibrador no se dejará nunca funcionar en vacío ni se moverá tirando de los cables.
- El trabajador utilizará durante el vibrado, casco de seguridad, botas de goma clase III, guantes dieléctricos y gafas de protección contra salpicaduras de mortero.

➤ **Rodillos Vibrantes.**

- No se permitirá la permanencia sobre el compactador de otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.



- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

- El operador tendrá la obligación de cuidar especialmente la estabilidad del rodillo al circular sobre superficies inclinadas o pisando sobre el borde de la capa de aglomerado.

- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

- Se dispondrá de asiento antivibratorio o, en su defecto, será preceptivo el empleo de faja antivibratoria.

➤ **Compactador de Neumáticos.**

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

- Todos los operarios a pie en el tajo de aglomerado quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.

- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.

- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.

- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.

- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.

- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.

- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

➤ **Pisones.**

- Al objeto de evitar accidentes, antes de poner en funcionamiento un pisón, el operario deberá asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.

- El pisón deberá guiarse en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.

- Se exigirá siempre la utilización de botas con puntera reforzada.

- Será obligatorio utilizar cascos o tapones antiruido para evitar posibles lesiones auditivas.

➤ **Extendedoras de Aglomerado Asfáltico**

- No se permitirá la permanencia sobre la extendidora en marcha a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.

- Las maniobras de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva estarán dirigidas siempre por un especialista con experiencia en este tipo de trabajos.



- Todos los operarios de auxilio quedarán en posición en la cuneta o aceras, por delante de la máquina, durante las operaciones de llenado de la tolva, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante estas maniobras.
- Los bordes laterales de la extendidora, en prevención de atrapamientos, estarán señalizados mediante paneles de bandas amarillas y negras alternativas.
- Todas las plataformas de estancia o para seguimiento y ayuda al extendido asfáltico, estarán bordeadas de barandillas tubulares, en prevención de las posibles caídas, formadas por pasamanos de 90 cm. de altura, barra intermedia y rodapié de 15 cm., desmontables para permitir una mejor limpieza.
- Se dispondrán dos extintores polivalentes y en buen estado sobre la plataforma de la máquina.
- Se prohibirá expresamente, el acceso de operarios a la regla vibrante durante las operaciones de extendido, en prevención de accidentes.
- Sobre la máquina, junto a los lugares de paso y en aquellos con riesgo específico, se adherirán las siguientes señales:

“Peligro: sustancias y paredes muy calientes”. Rótulo: “NO TOCAR;
ALTAS TEMPERATURAS”.

iii. Medios o equipos auxiliares.

➤ Compresores.

- El compresor será siempre arrastrado a su posición de trabajo cuidándose que no se rebase nunca la franja de dos metros de ancho desde el borde de cortes o de coronación de taludes y quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal, con lo que el aparato estará nivelado, y con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamiento. En caso de que la lanza de arrastre carezca de rueda o de pivote de nivelación, se adaptará éste mediante suplementos firmes y seguros.

- Las operaciones de abastecimiento de combustible serán realizadas siempre con el motor parado. Las carcasas protectoras del compresor estarán siempre instaladas y en posición de cerradas.
- Cuando el compresor no sea de tipo silencioso, se señalizará claramente y se advertirá el elevado nivel de presión sonora alrededor del mismo, exigiéndose el empleo de protectores auditivos a los trabajadores que deban operar en esa zona.
- Se comprobará sistemáticamente el estado de conservación de las mangueras y boquillas, previéndose reventones y escapes en los mismos.

➤ Martillos Neumáticos.

- Los trabajadores que deban utilizar martillos neumáticos poseerán formación y experiencia en su utilización en obra. Los martillos se conservarán siempre bien cuidados y engrasados, verificándose sistemáticamente el estado de las mangueras y la inexistencia de fugas en las mismas. Cuando deba desarmarse un martillo, se cortará siempre la conexión del aire, pero nunca doblando la manguera.
- Antes de iniciarse el trabajo, se inspeccionará el terreno y los elementos estructurales a demoler, a fin de detectar la posibilidad de desprendimientos o roturas a causa de las vibraciones transmitidas por el martillo. En la operación de picado, el trabajador nunca cargará todo su peso sobre el martillo, pues éste podría deslizarse y caer. Se cuidará el correcto acoplamiento de la herramienta de ataque en el martillo y nunca se harán esfuerzos de palanca con el martillo en marcha.
- Se prohibirá terminantemente dejar los martillos neumáticos abandonados o hincados en los materiales a romper. El paso de peatones cerca de la obra se alejará tanto como sea posible de los puntos de trabajo de los martillos neumáticos.



- Los operadores utilizarán preceptivamente calzado de seguridad, guantes de cuero, gafas de protección contra impactos, protectores auditivos, mascarilla antipolvo y arnés antivibratorio.

➤ **Instalaciones Eléctricas Provisionales de Obra.**

-El Plan de Seguridad y Salud definirá detalladamente el tipo y las características de la instalación eléctrica de la obra, así como sus protecciones, distinguiendo las zonas de las instalaciones fijas y las relativamente móviles, a lo largo de la obra, así como, en el caso de efectuar toma en alta, del transformador necesario. En el caso de toma de red en baja (380 V) se dispondrán, al menos, los siguientes elementos y medidas:

- Un armario con el cuadro de distribución general, con protección magnetotérmica, incluyendo el neutro y varias salidas con interruptores magnetotérmicos y diferenciales de media sensibilidad a los armarios secundarios de distribución, en su caso; con cerradura y llave.

- La entrada de corriente se realizará mediante toma estanca, con llegada de fuerza en clavija hembra y seccionador general tetrapolar de mando exterior, con enclavamiento magnetotérmico.

- Borna general de toma de tierra, con conexión de todas las tomas.

- Transformador de 24 V y salidas a ese voltaje, que podrá ser independiente del cuadro.

- Enlaces mediante manguera de 3 ó 4 conductores con tomas de corriente multipolares.

➤ **Sierra circular de Mesa.**

- No se podrá utilizar sierra circular alguna que carezca de alguno de los siguientes elementos de protección:

- Cuchillo divisor del corte

- Empujador de la pieza a cortar y guía

- Carcasa de cubrición del disco

- Carcasa de protección de las transmisiones y poleas

- Interruptor estanco

- Toma de tierra

- Las sierras se dispondrán en lugares acotados, libres de circulación y alejadas de zonas con riesgos de caídas de personas u objetos, de encharcamientos, de batido de cargas y de otros impedimentos.

- El trabajador que maneje la sierra estará expresamente formado y autorizado por el jefe de obra para ello. Utilizará siempre guantes de cuero, gafas de protección contra impactos de partículas, mascarilla antipolvo, calzado de seguridad y faja elástica (para usar en el corte de tablones). - Se controlará sistemáticamente el estado de los dientes del disco y de la estructura de éste, así como el mantenimiento de la zona de trabajo en condiciones de limpieza, con eliminación habitual de serrín y virutas.

- Se evitará siempre la presencia de clavos en las piezas a cortar y existirá siempre un extintor de polvo anti brasa junto a la sierra de disco.

➤ **Taladro Portátil.**

- Los taladros tendrán siempre doble aislamiento eléctrico y sus conexiones se realizarán mediante manguera antihumedad, a partir de un cuadro secundario, dotada con clavijas macho-hembra estancas

- Se prohibirá terminantemente depositar el taladro portátil en el suelo o dejarlo abandonado estando conectado a la red eléctrica. Los taladros sólo serán reparados por personal especializado, estando prohibido desarmarlos en el tajo.

- Los trabajadores utilizarán preceptivamente casco y calzado de seguridad, gafas antiproyecciones y guantes de cuero.



g. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER ORGANIZATIVO.

-Formación e información

En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador. En su aplicación, todos los operarios recibirán, al ingresar en la obra o con anterioridad, una exposición detallada de los métodos de trabajo y los riesgos que pudieran entrañar, juntamente con las medidas de prevención y protección que deberán emplear. Los trabajadores serán ampliamente informados de las medidas de seguridad personal y colectiva que deben establecerse en el tajo al que están adscritos, repitiéndose esta información cada vez que se cambie de tajo.

El contratista facilitará una copia del Plan de Seguridad y Salud a todas las subcontratas y trabajadores autónomos integrantes de la obra, así como a los representantes de los trabajadores.

El contratista deberá informar a los integrantes de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde deben trasladarse los accidentados.

Deberá disponer en obra y en sitios con buena visibilidad, una lista con los teléfonos y direcciones de los centros de urgencias, ambulancias, bomberos, etc, para garantizar un rápido transporte de los accidentados.

-Accesos y señalización

Los accesos a los distintos tajos serán señalizados con advertencia de:

“ZONA DE OBRAS”.

“PROHIBIDO EL PASO A PERSONAS NO AUTORIZADAS A LA OBRA”.

“OBLIGATORIO EL USO DEL CASCO”

En las intersecciones se colocarán “CEDA EL PASO”.

En las confluencias de accesos se colocarán señales de: “STOP” y “SALIDA DE CAMIONES”.

Se comprobará periódicamente el estado de la señalización y deberá reponerse en caso de haber desaparecido y retirarla cuando no sea necesario.

Prevención de riesgos a terceros.

En prevención de posibles riesgos a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia de peligro en todas aquellas zonas donde exista un cierto nivel de riesgo.

En las zonas de paso o tránsito de personas, se colocarán vallas o balizamiento de señalización, caso de que exista riesgo de desprendimiento de partículas, caídas de objetos, etc.

Las excavaciones serán señalizadas y delimitadas convenientemente, teniendo especial cuidado en las zonas que puedan afectar al tránsito de personas y vehículos.

☐ Servicios de Prevención y Organización de la Seguridad y Salud en la Obra.

La empresa constructora viene obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado: cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditado ante la Autoridad laboral competente o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de uno o varios trabajadores, adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de las obligaciones preventivas de la misma, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra, así como la asistencia y



asesoramiento al Jefe de obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la duración de la obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Todos los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

Modelo de organización de la seguridad en la obra

Al objeto de lograr que el conjunto de las empresas concurrentes en la obra posean la información necesaria acerca de su organización en materia de seguridad en esta obra, así como el procedimiento para asegurar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud de la obra por parte de todos sus trabajadores, dicho Plan, contemplará la obligación de que cada subcontrata designe antes de comenzar a trabajar en la obra, al menos:

- Técnicos de prevención: designados por su empresa para la obra, que deberán planificar las medidas preventivas, formar e informar a sus trabajadores, investigar los accidentes e incidentes, etc.
- Recursos Preventivos: con la función de vigilar el cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud por parte de sus trabajadores y de los de sus subcontratistas, así como de aquellos que, aun no siendo de sus empresas, puedan generar riesgo para sus trabajadores. Estos, deberán

tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes, en número, para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia. Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número, teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

- Trabajadores responsables de mantener actualizado y completo el archivo de Seguridad y Salud de su empresa en obra.
- Jefes de Trabajo: Persona designada por el empresario para asumir la responsabilidad efectiva de los trabajos.

h. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER DOTACIONAL.

-Servicio medico

La empresa contratista dispondrá de un Servicio de vigilancia de la salud de los trabajadores según lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Todos los operarios que empiecen trabajar en la obra deberán haber pasado un reconocimiento médico general previo en un plazo inferior a un año. Los trabajadores que han de estar ocupados en trabajos que exijan cualidades fisiológicas o psicológicas determinadas deberán pasar reconocimientos médicos específicos para la comprobación y certificación de idoneidad para tales trabajos, entre los que se encuentran los de gruístas, conductores, operadores de máquinas pesadas, trabajos en altura, etc.

-Botiquín de obra

La obra dispondrá de material de primeros auxilios en lugar debidamente señalizado y de adecuado acceso y estado de conservación, cuyo contenido será revisado semanalmente, reponiéndose los elementos necesarios.



-Instalaciones de higiene y bienestar

-Al tratarse de una obra lineal, donde sus tajos pueden estar separados distanciados de manera considerable, será necesario la disposición a lo largo de la traza instalaciones públicas de higiene y bienestar.

-Se asegura, en todo caso el suministro de agua potable l personal perteneciente a la obra

i. MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER TÉCNICO.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra establecerá con el detalle preciso los accesos y las vías de circulación y aparcamiento de vehículos y máquinas en la obra, así como sus condiciones de trazado, drenaje y afirmado, señalización, protección y balizamiento. Las vallas autónomas de protección y delimitación de espacios estarán construidas a base de tubos metálicos soldados, tendrán una altura mínima de 90 cm y estarán pintadas en blanco o en colores amarillo o naranja luminosos, manteniéndose su pintura en correcto estado de conservación y no debiendo presentar indicios de óxido ni elementos doblados o rotos.

En relación con las instalaciones eléctricas de obra, la resistencia de las tomas de tierra no será superior a aquélla que garantice una tensión máxima de 24 V, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial que, como mínimo, será de 30 mA para alumbrado y de 300 mA para fuerza. Se comprobará periódicamente que se produce la desconexión al accionar el botón de prueba del diferencial, siendo absolutamente obligatorio proceder a una revisión de éste por personal especializado, o sustituirlo cuando la desconexión no se produce. Todos los elementos eléctricos, como fusibles, cortacircuitos e interruptores, serán de equipo cerrado, capaces de imposibilitar el contacto eléctrico fortuito de personas o cosas, al igual que los bornes de conexiones, que estarán provistas de protectores adecuados.

Se dispondrán interruptores, uno por enchufe, en el cuadro eléctrico general, al objeto de permitir dejar sin corriente los enchufes en los que se vaya a conectar

maquinaria de 10 o más amperios, de manera que sea posible enchufar y desenchufar la máquina en ausencia de corriente. Los tableros portantes de bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares se fijarán eficazmente a elementos rígidos, de forma que se impida el desenganche fortuito de los conductores de alimentación, así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

Los extintores de obra serán de polvo polivalente y cumplirán la Norma UNE 23010, colocándose en los lugares de mayor riesgo de incendio, a una altura de 1,50 m sobre el suelo y adecuadamente señalizados.

El Plan de Seguridad y Salud desarrollará detalladamente estas medidas generales a adoptar en el curso de la obra, así como cuantas otras se consideren precisas, proponiendo las alternativas que el contratista estime convenientes,

A Coruña, Septiembre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto

Fdo.: Jonatan Álvarez López



DOC Nº2: PLANOS

SEÑALES DE OBLIGACION



SEÑALES DE PROHIBICIÓN



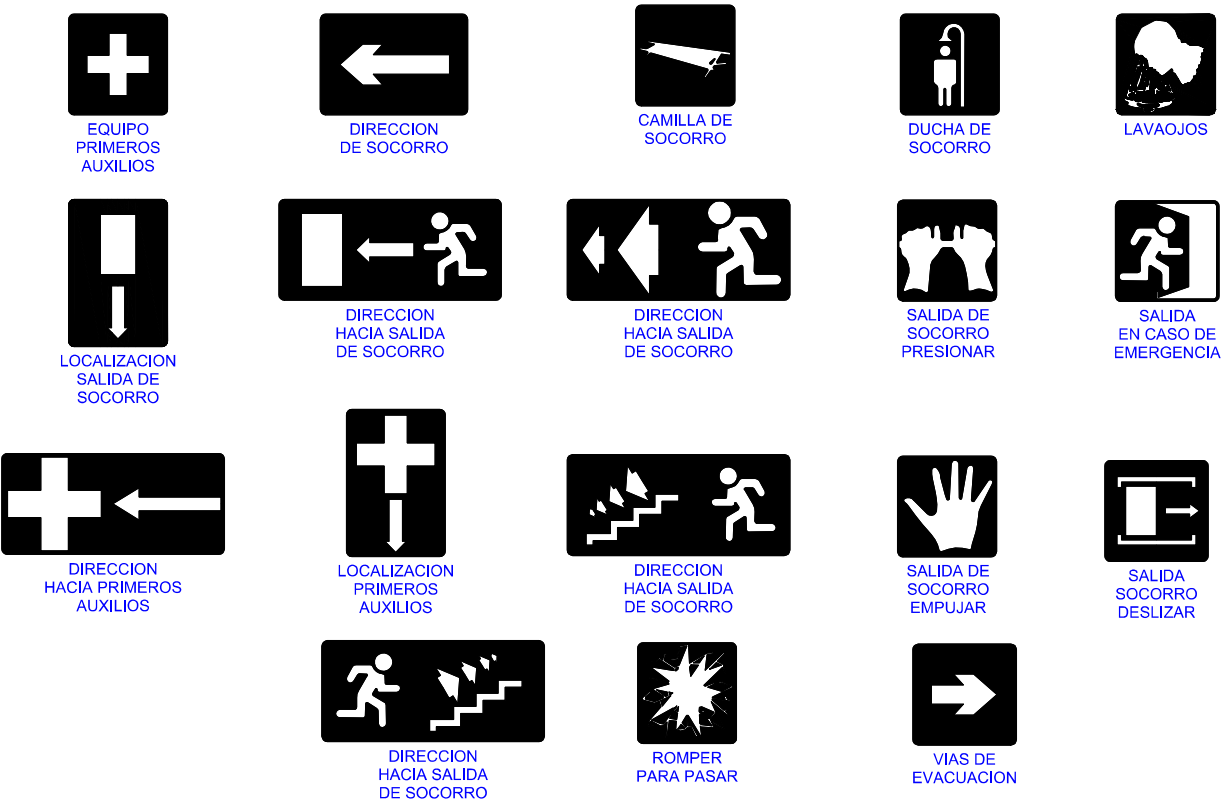
SEÑALES RELATIVAS AL MATERIAL Y EQUIPO DE LUCHA CONTRA INCENDIOS



SEÑALES DE ADVERTENCIA

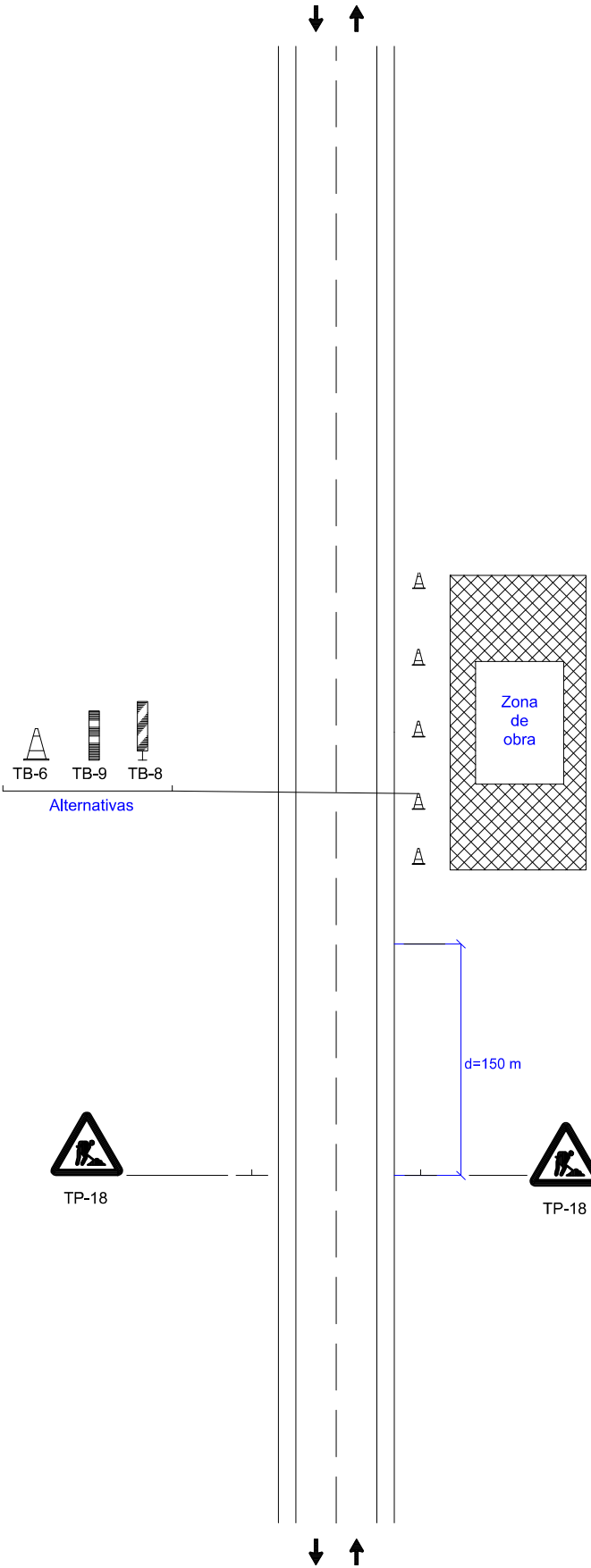


SEÑALES DE SALVAMENTO O DE SOCORRO



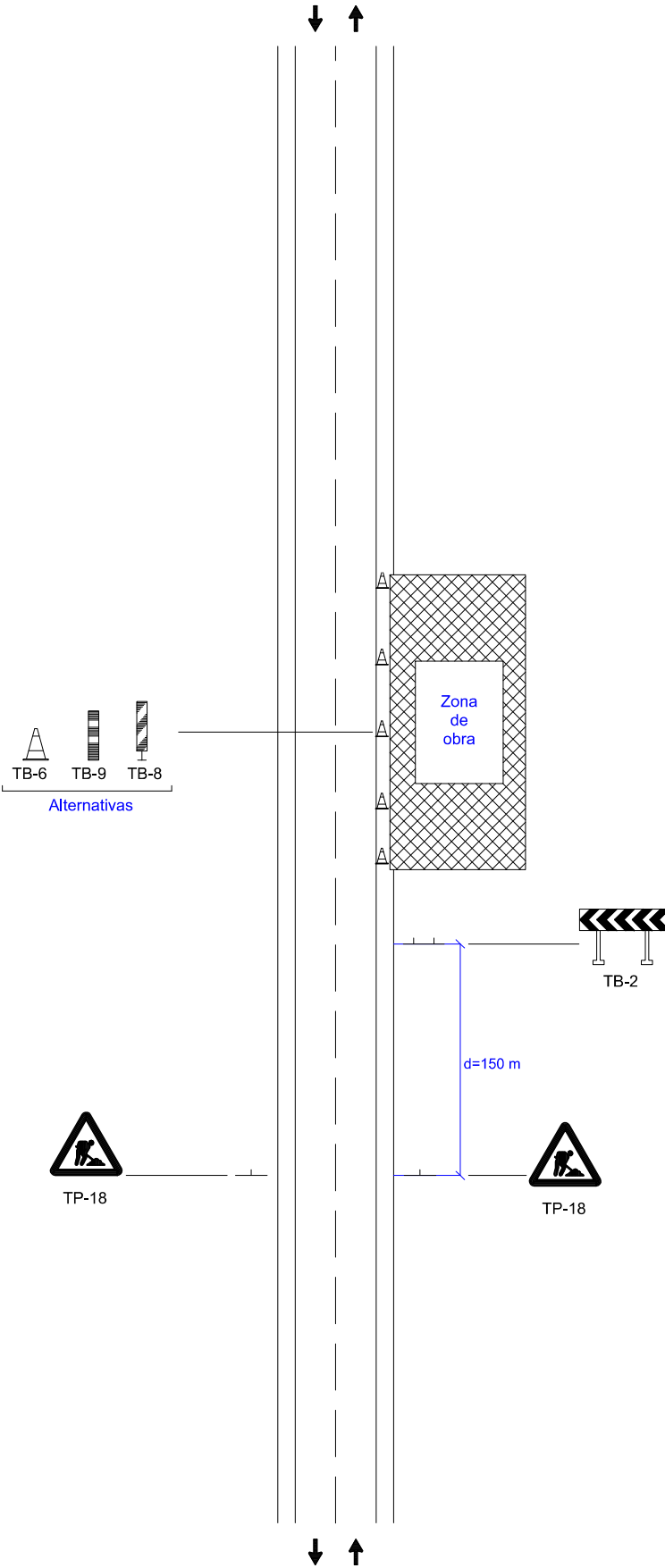
ZONA DE OBRA: EXTERIOR A LA PLATAFORMA

EJEMPLO 1.1



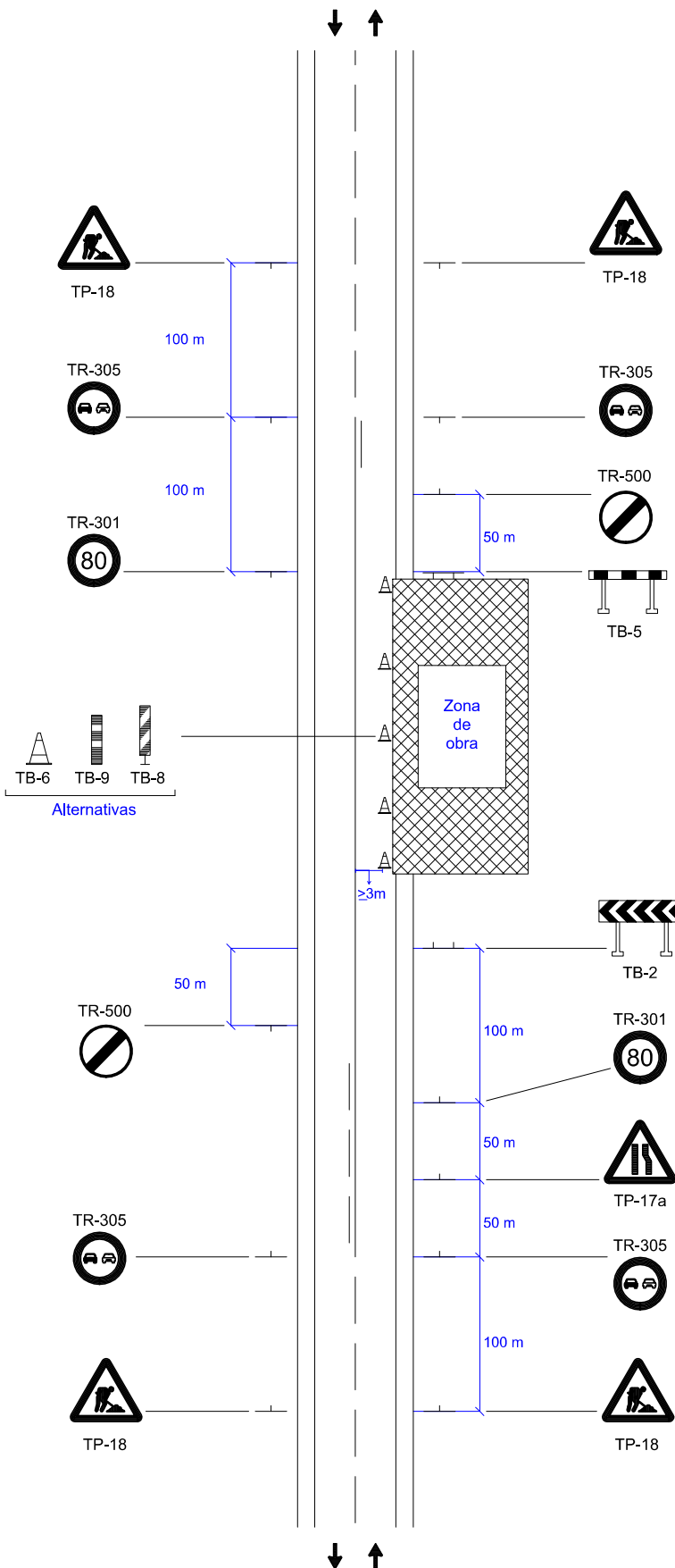
ZONA DE OBRA: EN EL ARCEN

EJEMPLO 1.2

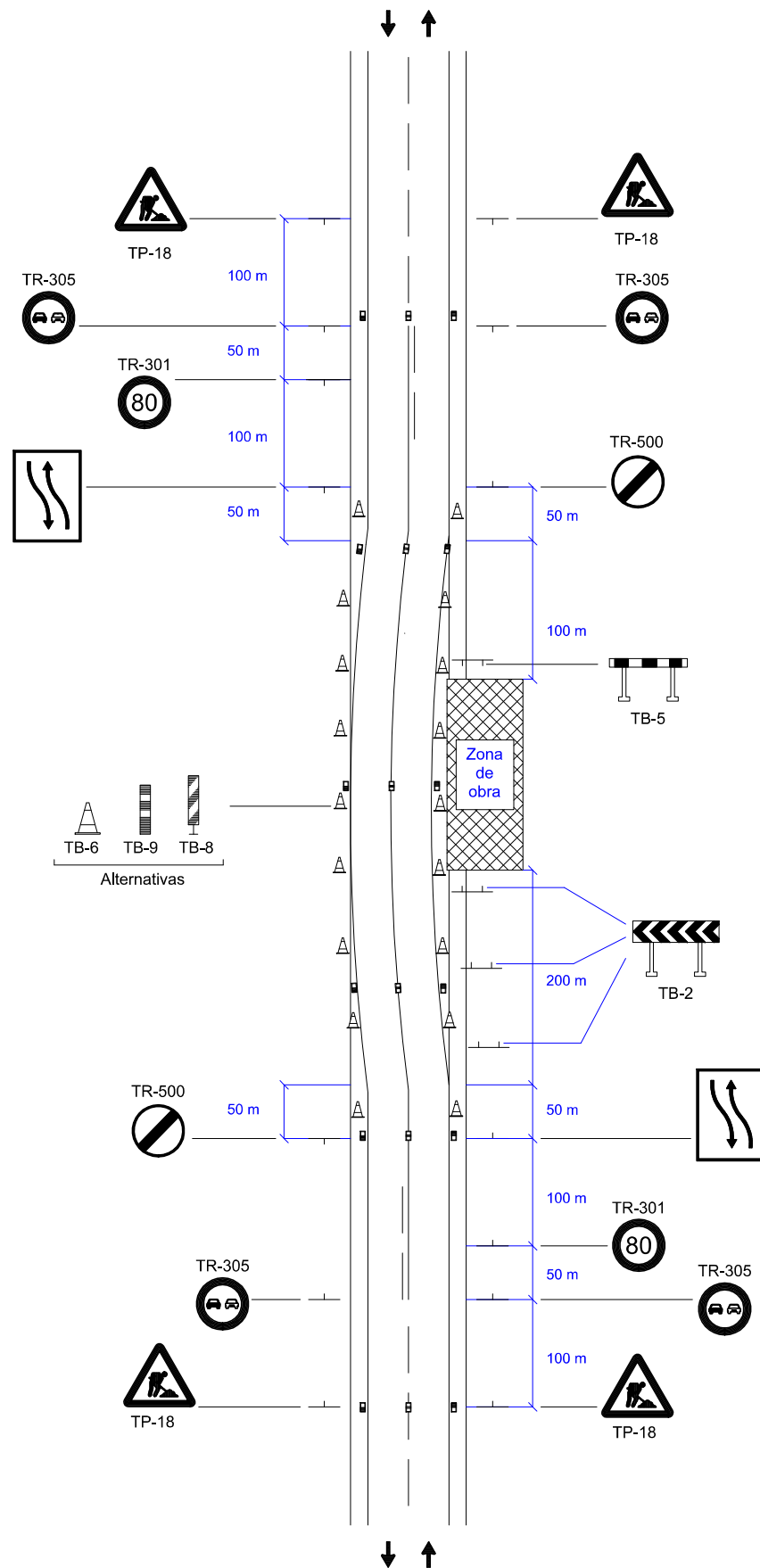


ZONA DE OBRA: EN ARCEN Y PARTE DEL CARRIL

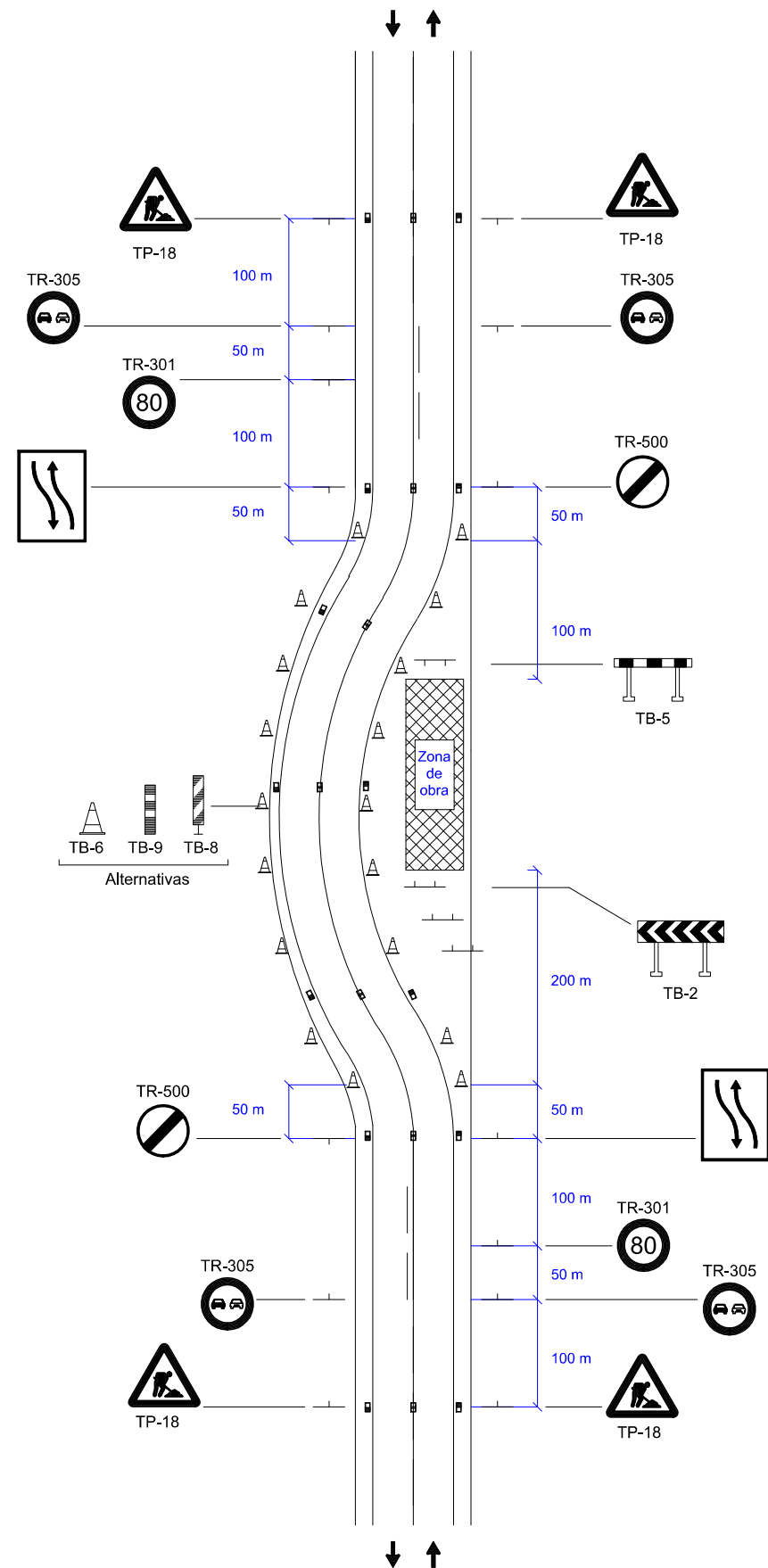
EJEMPLO 1.3



EJEMPLO 1.4



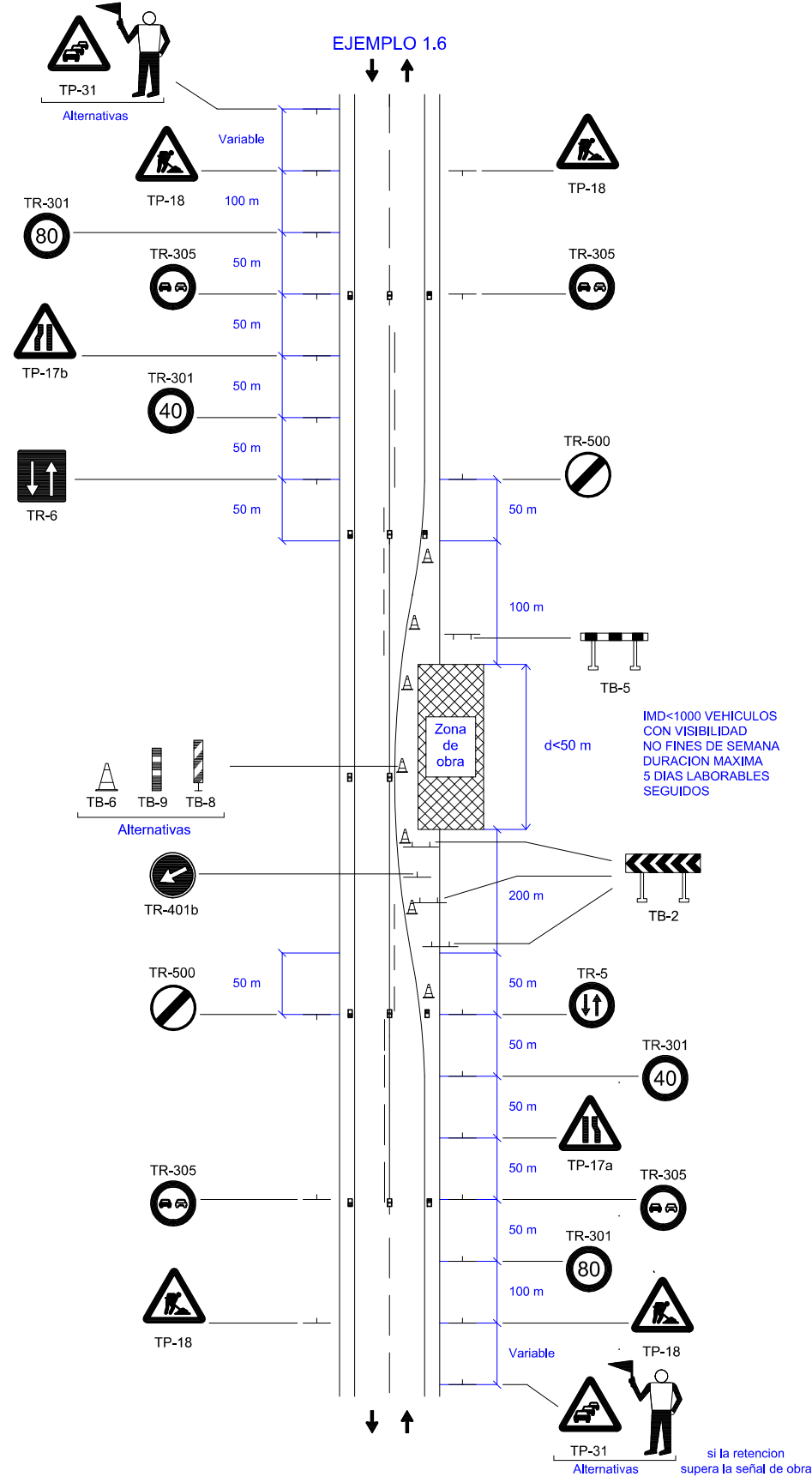
EJEMPLO 1.5



ZONA DE OBRA: DEJANDO LIBRE UN CARRIL

EJEMPLO 1.6

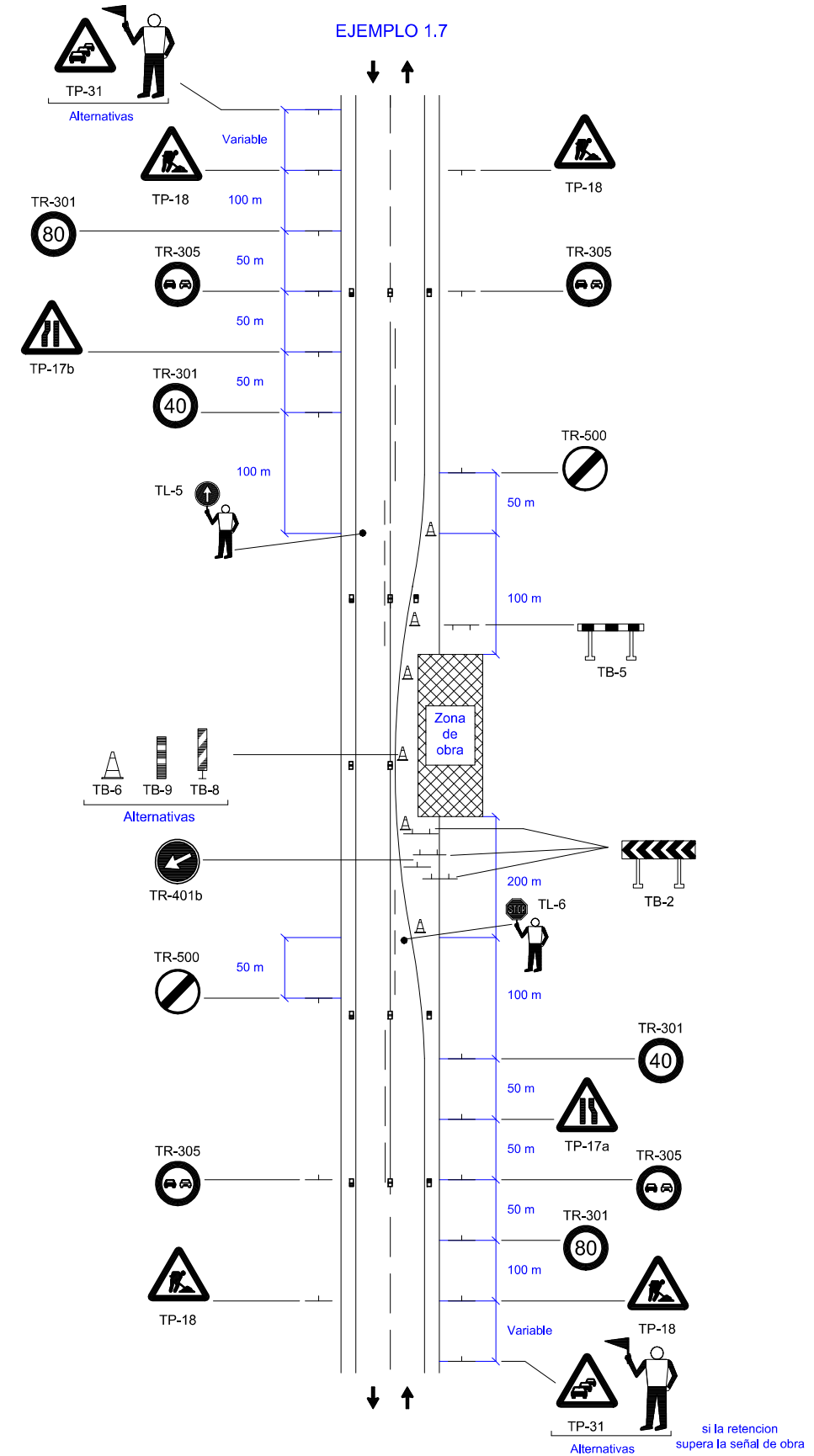
si la retencion
supera la señal de obra



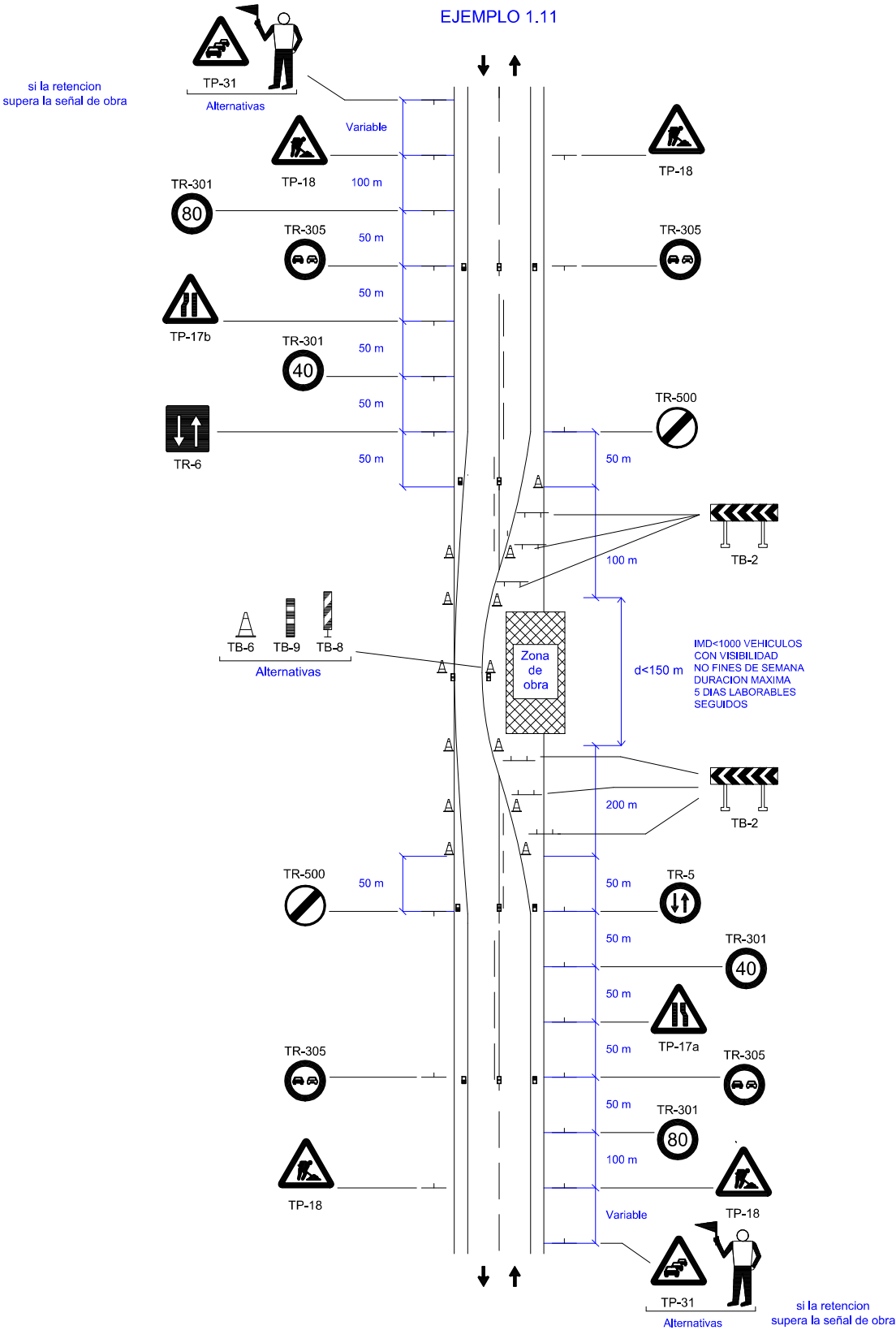
ZONA DE OBRA: DEJANDO LIBRE UN CARRIL(SOLO TRABAJOS DIURNOS)

EJEMPLO 1.7

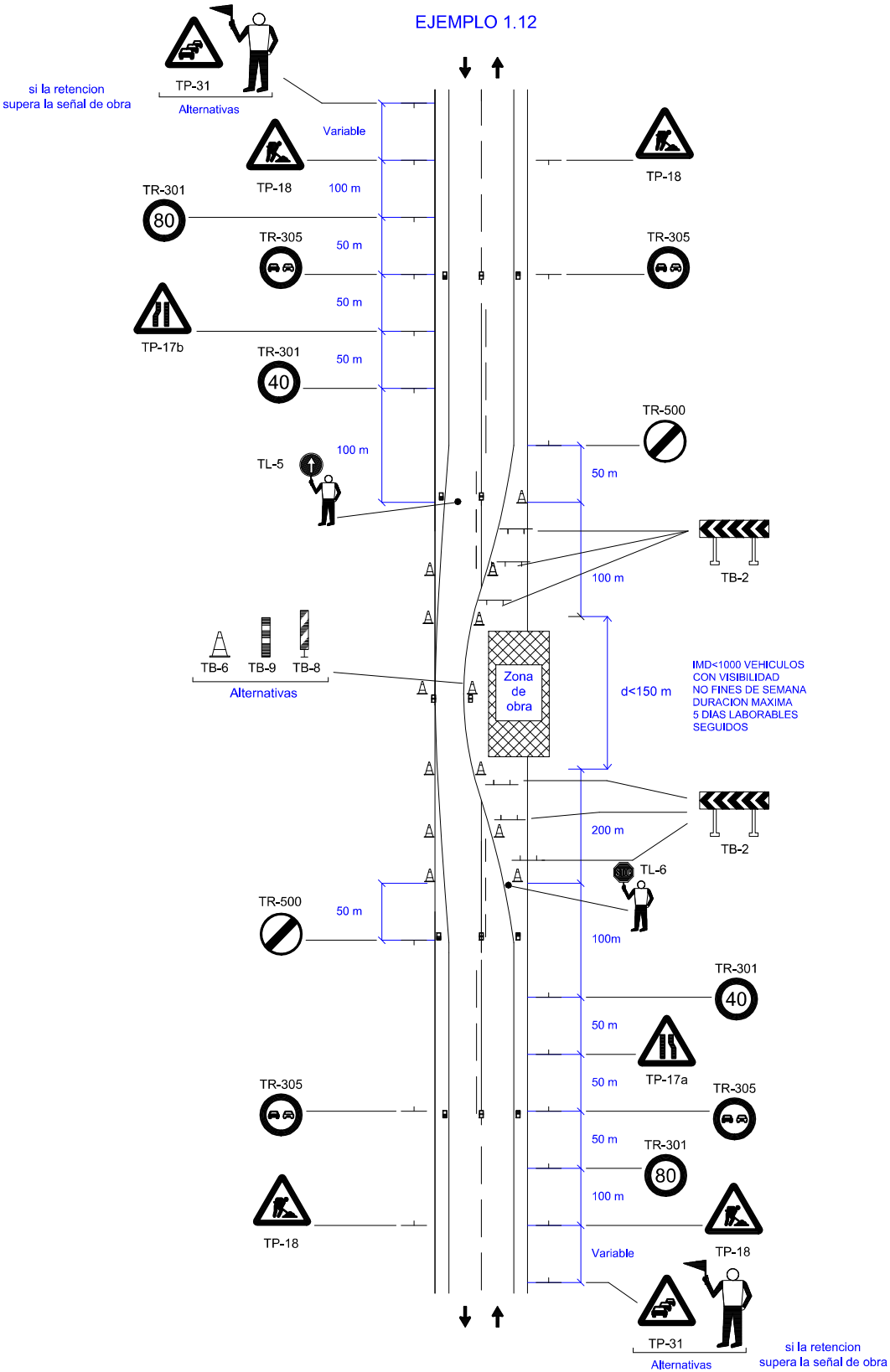
si la retencion
supera la señal de obra



ZONA DE OBRA: OCUPANDO DOS CARRILES

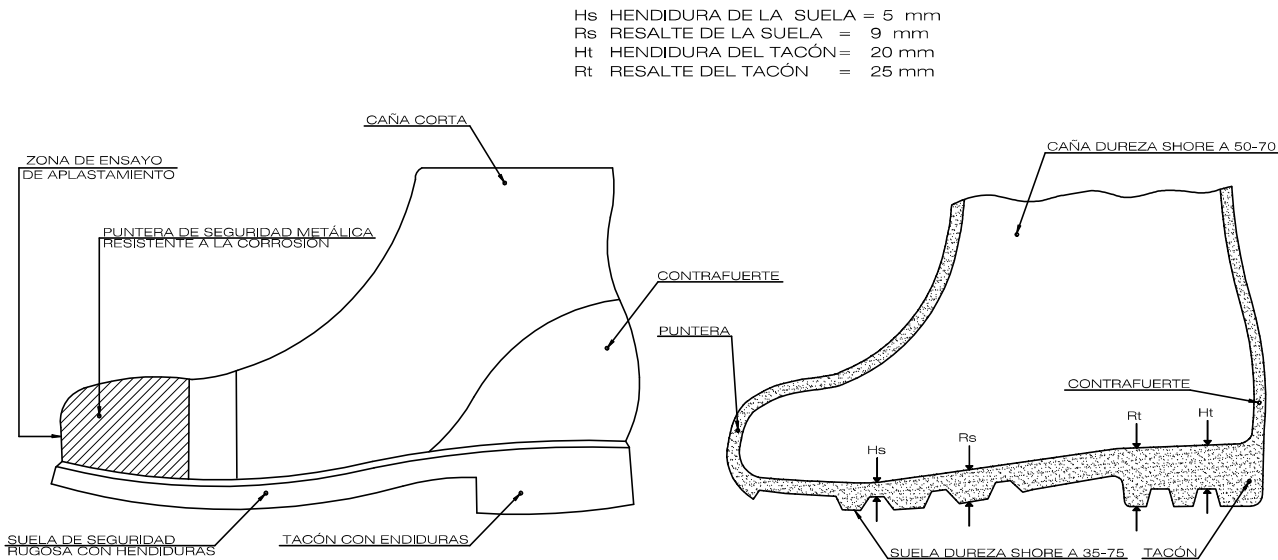


ZONA DE OBRA: OCUPANDO DOS CARRILES(SOLO TRABAJOS DIURNOS)



PROTECCIONES PERSONALES

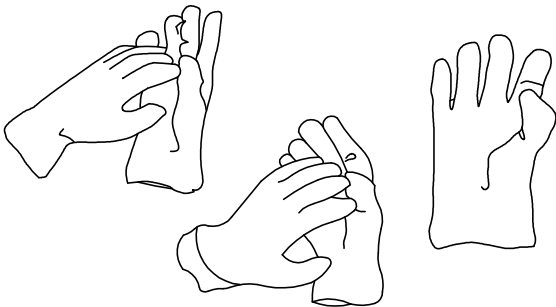
BOTAS DE SEGURIDAD CON PUNTERA DE ACERO



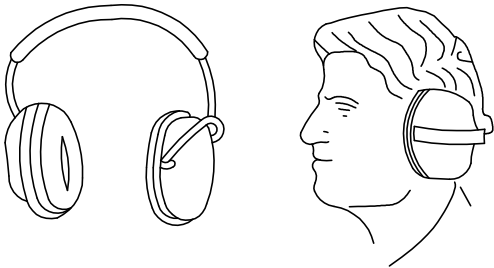
BOTAS DE SEGURIDAD CLASE III

BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD

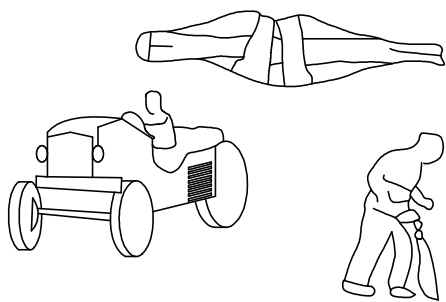
GUANTES PROTECTORES



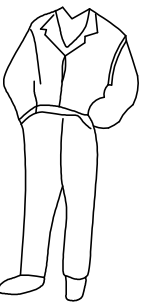
PROTECTOR ACUSTICO



CINTURON ANTIVIBRATORIO



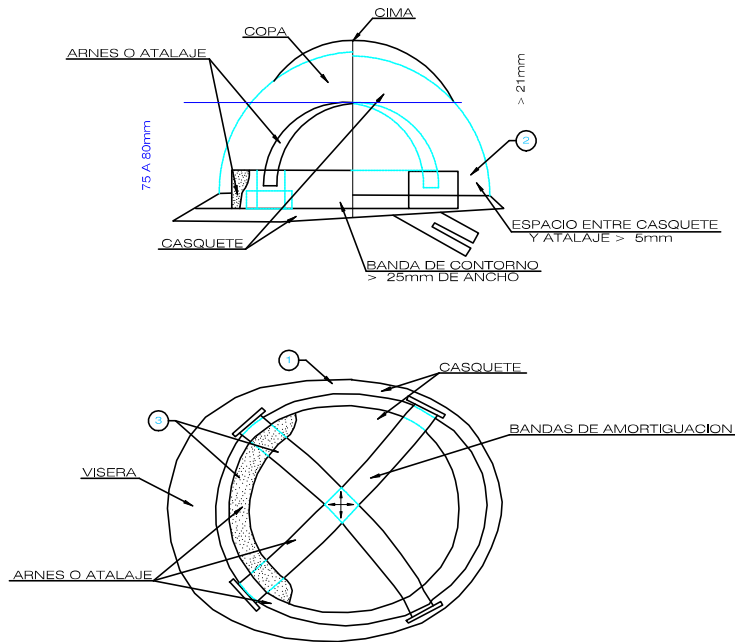
MONO DE INVIERNO



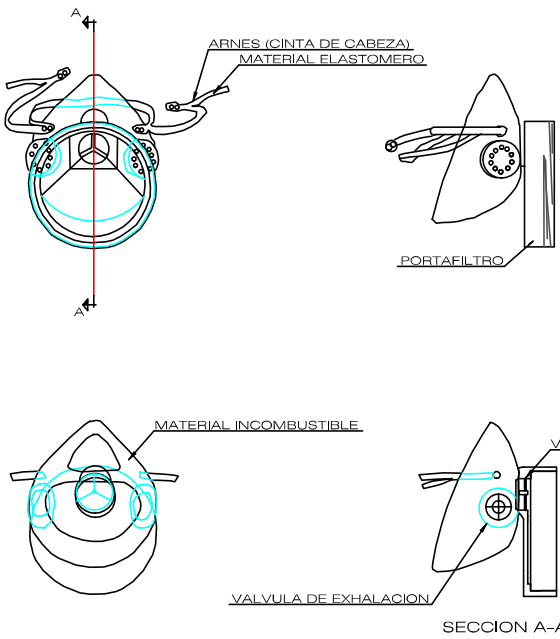
TRAJE DE AGUA



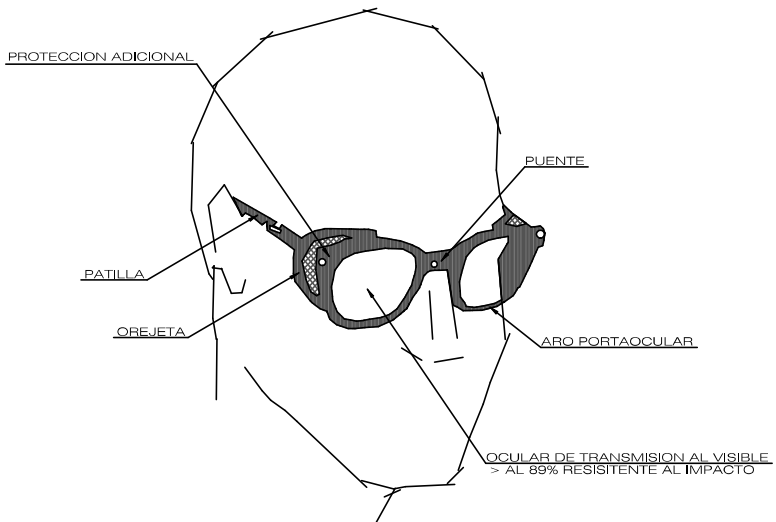
CASCO



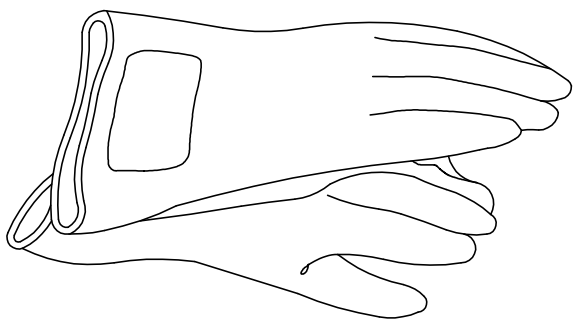
MASCARA RESPIRATORIA



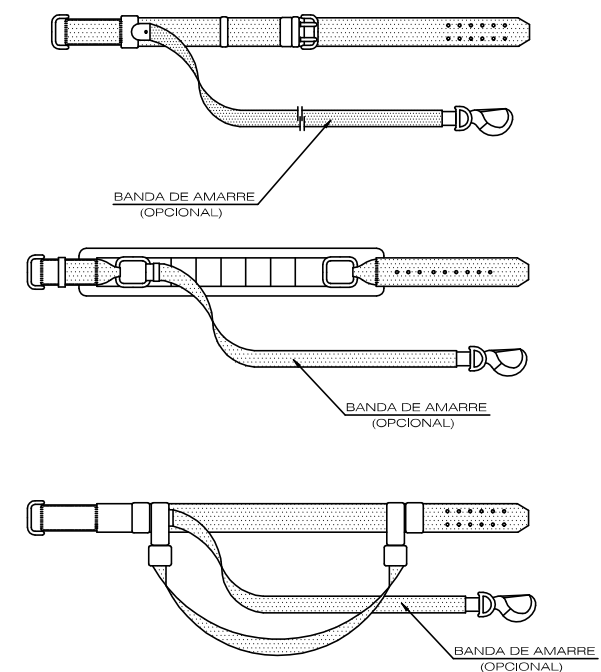
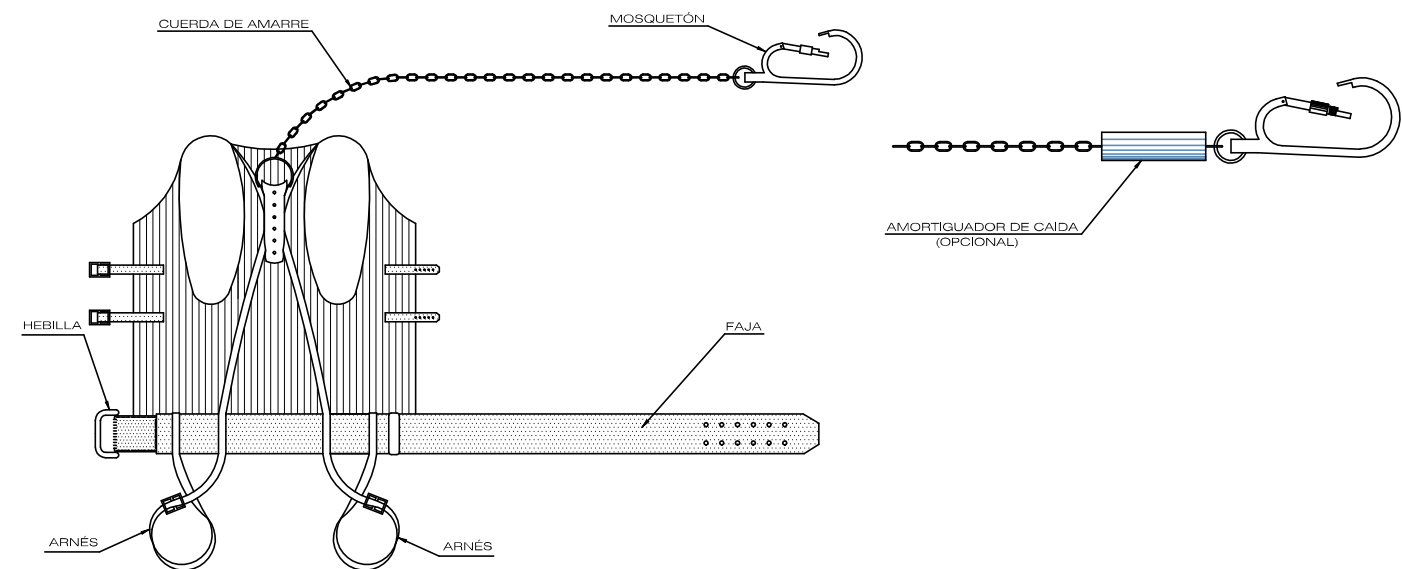
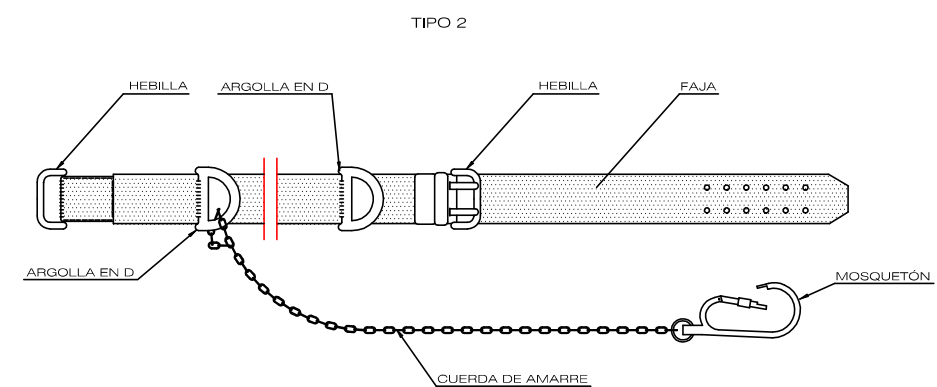
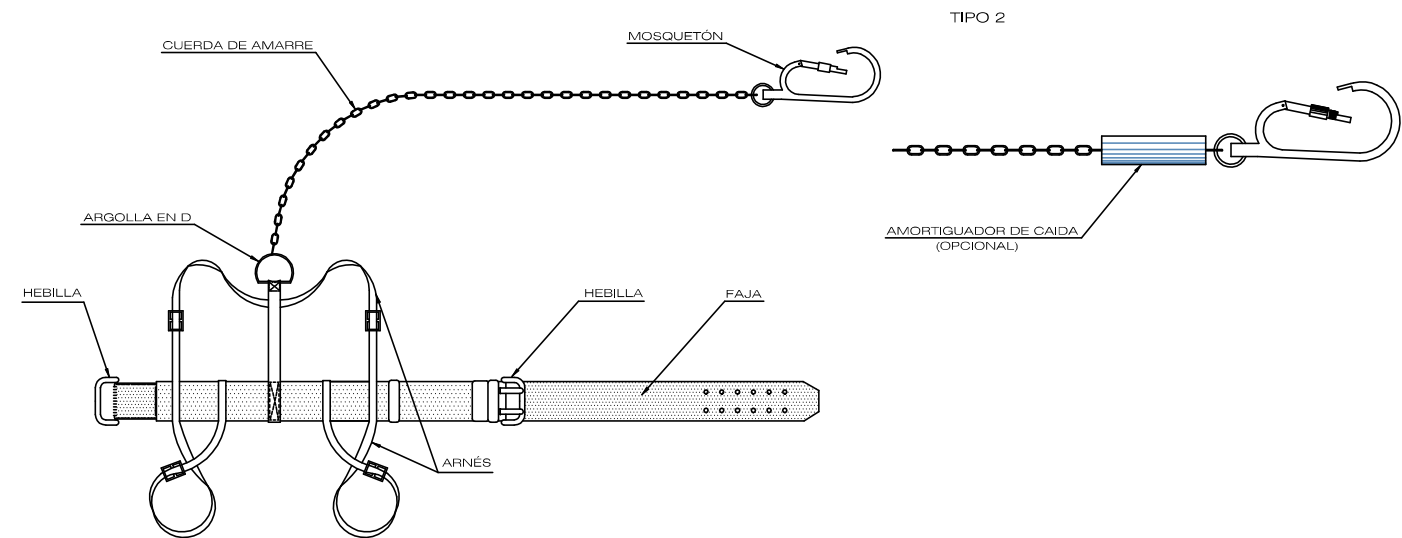
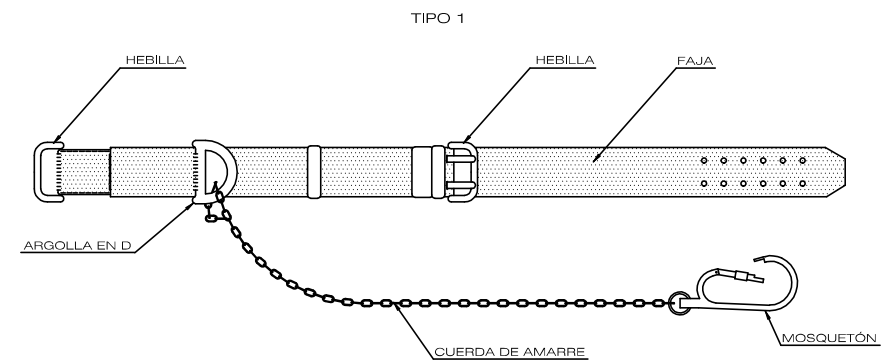
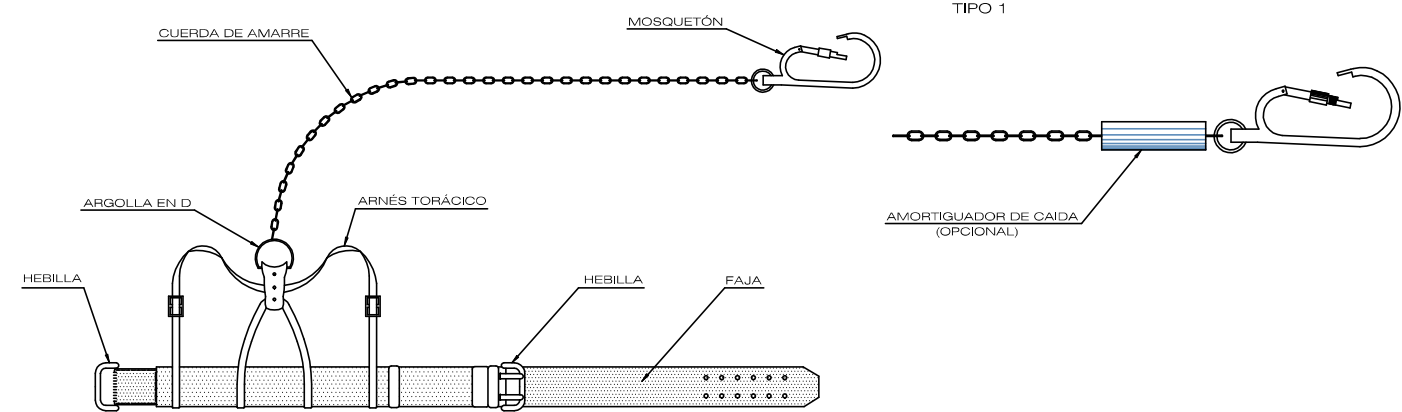
GAFAS PROTECTORAS



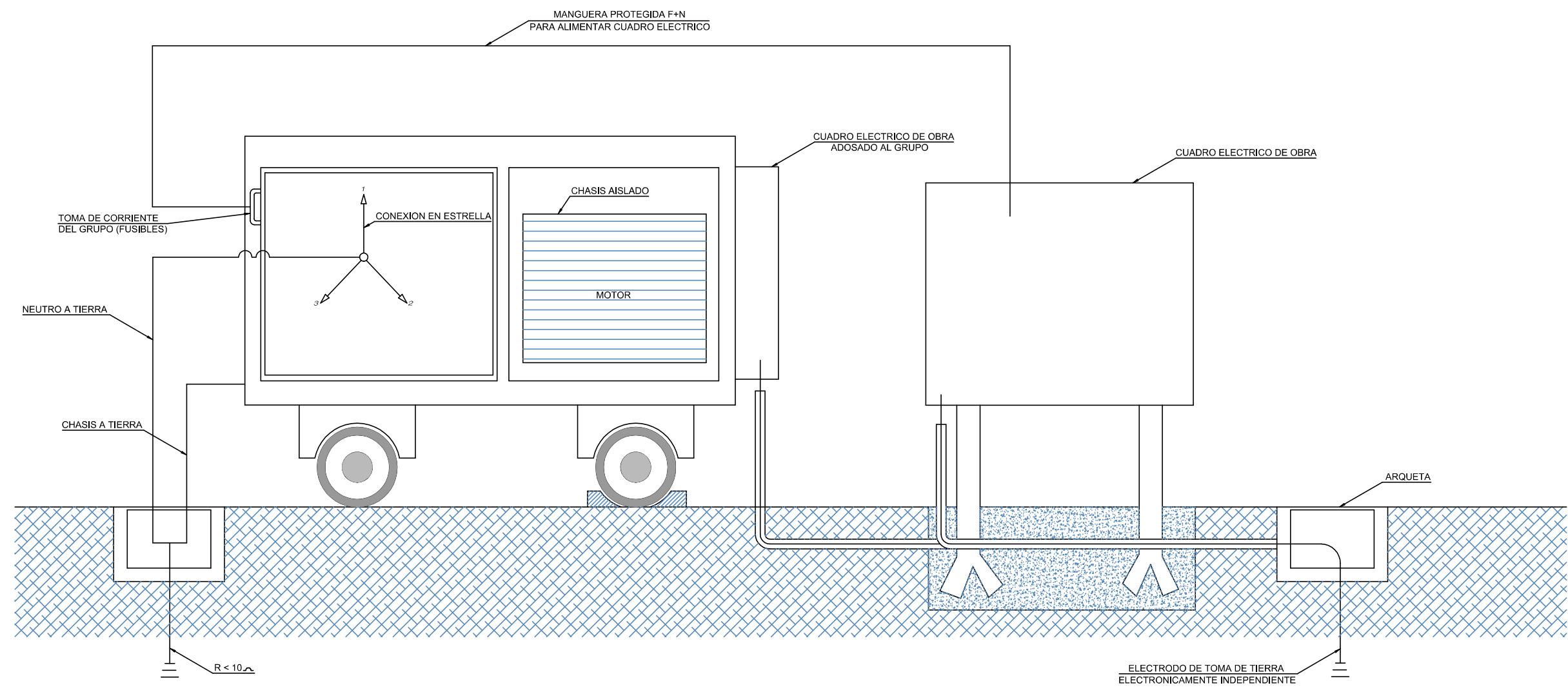
GUANTES DE GOMA PARA ELECTRICISTAS



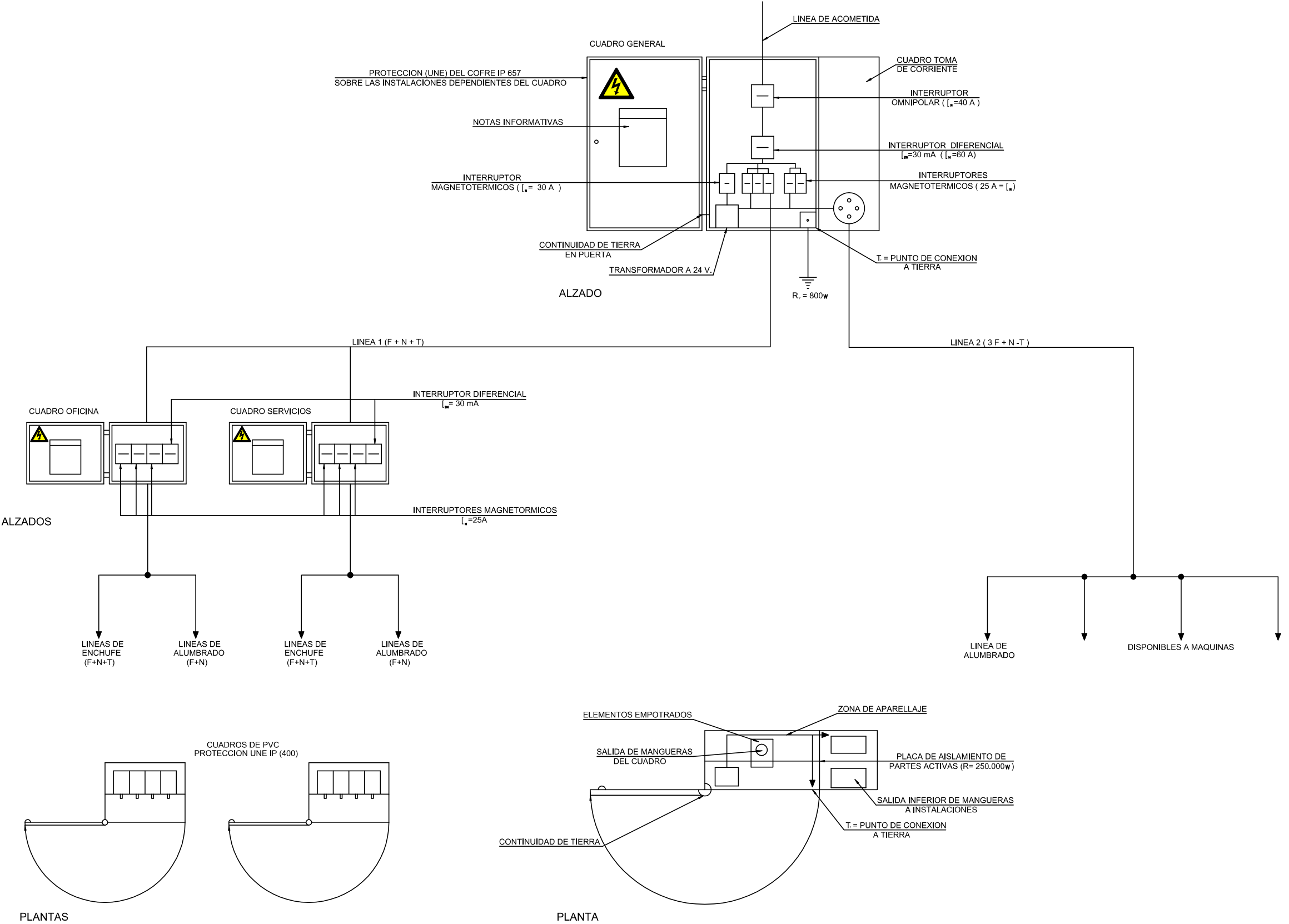
1. MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA.
2. CLASE N AISLANTE A 1000 V CLASE E AT.
3. MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION.



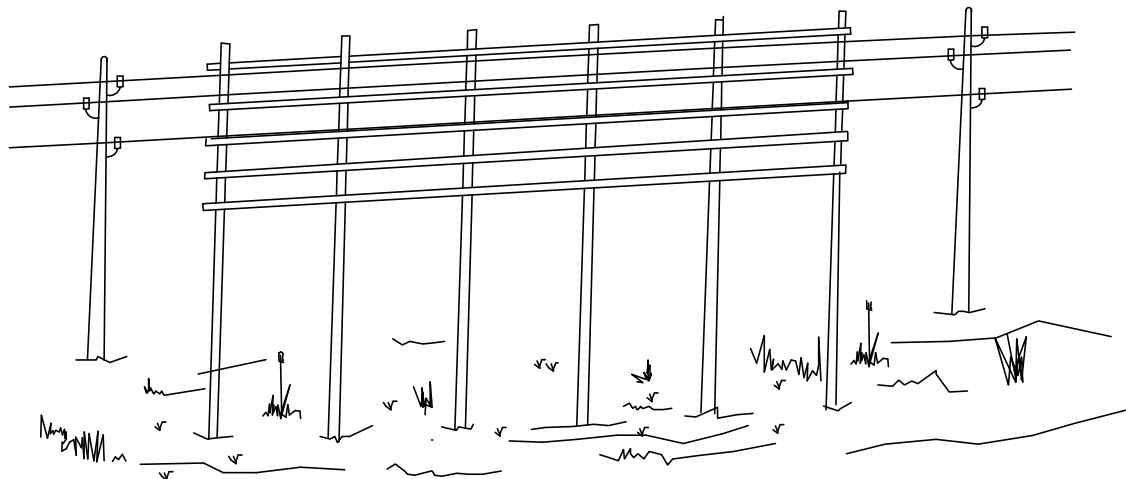
ESQUEMA PARA USO DE GRUPO ELECTROGENO
PROVISIONAL Y DE EMERGENCIA POR CORTE ACCIDENTAL DEL FLUIDO ELECTRICO



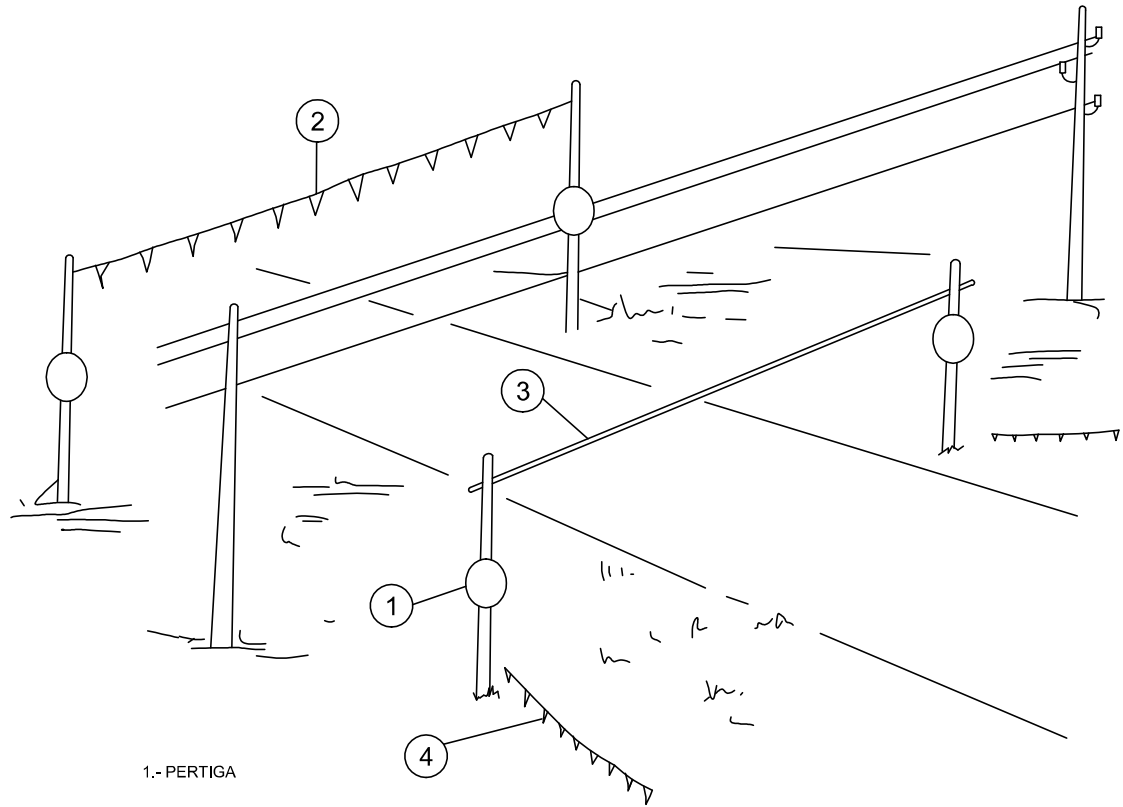
INSTALACION ELECTRICA PROVISIONAL DE OBRA
POTENCIA P max = 30 CV
PROTECCION EN CUADRO GENERAL Y SECUNDARIO I_{Δn}= 30 mA. [S]



BARRERA DE PROTECCION

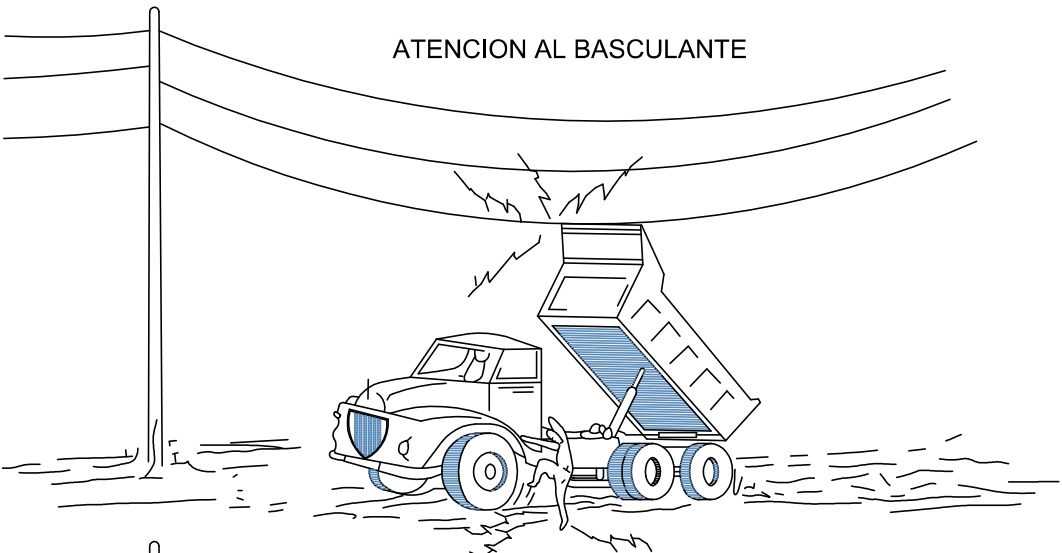


PASO BAJO LINEAS AEREAS EN TENSION



- 1.- PERTIGA
- 2.- CABLES DE BANDEROLAS
- 3.- SENAL DE ALTURA MAXIMA
- 4.- LIMITES NATURALES DE ACCESO

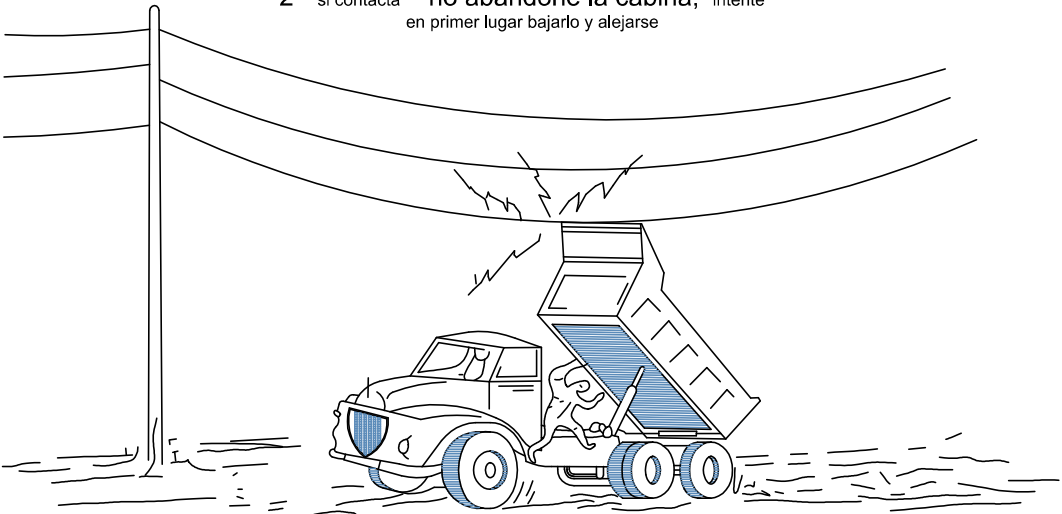
ATENCION AL BASCULANTE



1 En ningun caso descienda lentamente



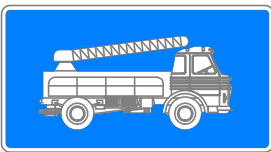
2 si contacta no abandone la cabina, intente en primer lugar bajarlo y alejarse



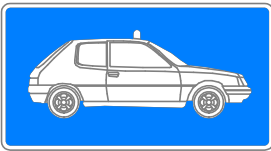
3 Si contacta no consigue que baje, salte del camion lo más lejos posible

TELEFONOS
DE
EMERGENCIA

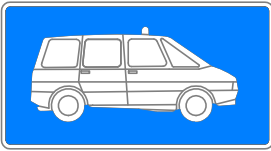
DIRECCION DE LA OBRA



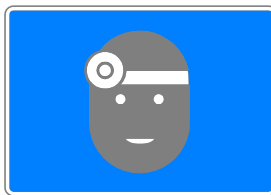
BOMBEROS



POLICIA
NACIONAL



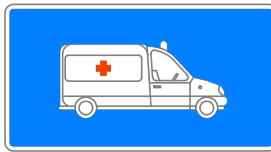
GUARDIA CIVIL



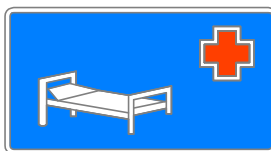
SERVICIO MEDICO
Dr. _____



MEDICO ASISTENCIAL
PARA LA OBRA
Dr. _____













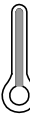



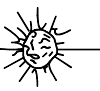

AMBULANCIAS





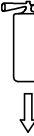
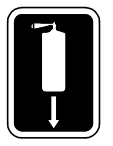
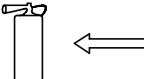
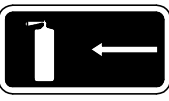
HOSPITALES



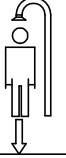

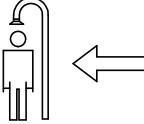
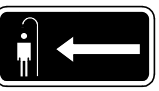
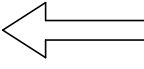

SEÑALES DE ADVERTENCIA

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
RIESGO INCENDIO MAT. INFLAMABLES		ROJO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO EXPLOSION MAT. EXPLOSIVAS		ROJO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS		ROJO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		BLANCO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		BLANCO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		ROJO	AMARILLO	NEGRO	

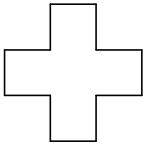

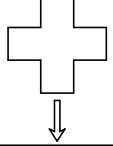
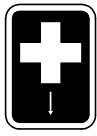
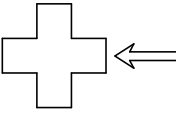
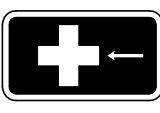
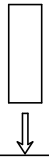
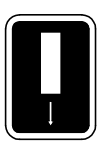
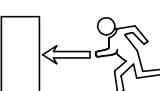

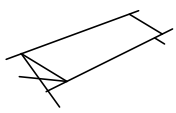

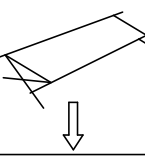
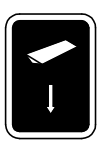
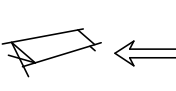
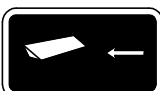
SEÑALES DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
EQUIPO CONTRA LOCALIZACION INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO CONTRA INCENDIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
LOCALIZACION DUCHA		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA DUCHA		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE SALVAMENTO

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGN	DIBUJO	COLOR	SEG	CONT	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
GAMILLA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION CAMILLA SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA CAMILLA SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

SEÑALES DE PRESCRIPCION
IMPERATIVAS Y DE PELIGRO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
DE EXPLOSION



RIESGO DE
INTOXICACION



RIESGO DE
RADIACION



RIESGO
DE INCENDIO



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO DE
CORROSION



TIERRAS
PUESTAS



OBLIGACION GENERAL
(ACOMPANADA SI PROCEDE
DE SEÑAL ADICIONAL)



RIESGO
ELECTRICO



RIESGO
ELECTRICO

SEÑALES DE PROHIBICION



AGUA NO POTABLE



PROHIBIDO APAGAR
CON AGUA



PROHIBIDO ENCENDER
FUEGO



PROHIBIDO FUMAR



PROHIBIDO A
PERSONAS



PROHIBIDO EL PASO
A LOS PEATONES



PROHIBIDA LA ENTRADA



PROHIBIDO EL PASO
A TODA PERSONA
AJENA A LA OBRA



PROHIBIDO EL PASO



PROHIBIDO ACCIONAR



ALTO
NO PASAR



PROHIBIDO ACOMPAÑANTES
DE CARRETILLA



NO TOCAR



PROHIBIDO EL PASO
A CARRETILLA



PROHIBIDO PISAR
SUELO NO SEGURO



NO CONECTAR
SE ESTA TRABAJANDO

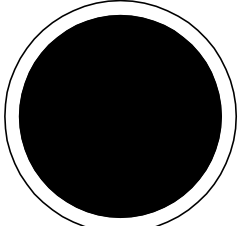


NO MANIOBRAR
TRABAJOS EN TENSION



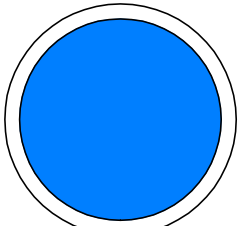
NO CONECTAR

DEFINICION GEOMETRICA



PRESCRIPCION

DIMENSIONES EN mm		
D	D _i	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3



OBLIGACION

DIMENSIONES EN mm		
D	D _i	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

SEÑALES DE OBLIGACION



USO DE
MASCARILLA



USO DE
CASCO



USO PROTECTORES
AUDITIVOS



USO DE
GAFAS



USO DE
GUANTES



USO GUANTES
DIELECTRICOS



USO DE
BOTAS



USO BOTAS
DIELECTRICOS



ELIMINAR
PUNTAS



PROTECCION INDIVIDUAL
OBLIGATORIO
CONTRA CAIDAS



USO CINTURON
DE SEGURIDAD



USO CALZADO
ANTIESTATICO



USO DE GAFAS
O PANTALLAS



PROTECCION OBLIGATORIA
DE LA CARA




OBLIGACION DE
LAVARSE LAS MANOS




USO PROTECTOR
AJUSTABLE


SEÑALES DE ADVERTENCIA
DE PELIGRO




RIESGO DE
INCENDIO




RIESGO DE
EXPLOSION




RIESGO DE
RADIACION




RIESGO CARGAS
SUSPENDIDAS




RIESGO DE
INTOXICACION




RIESGO DE
CORROSION




RIESGO
ELECTRICO




PELIGRO
INDETERMINADO




CAIDA DE
OBJETOS




DESPRENDIMIENTOS




MAQUINA PESADA
EN MOVIMIENTO




CAIDAS A
DISTINTO NIVEL



CAIDAS AL
MISMO NIVEL




ALTA
TEMPERATURA




BAJA
TEMPERATURA




ALTA PRESION



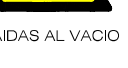
RADIACIONES
LASER



PASO DE
CARRETILLAS

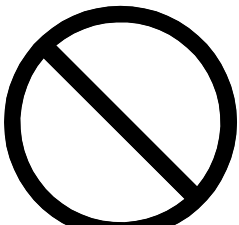


TIERRAS PUESTAS



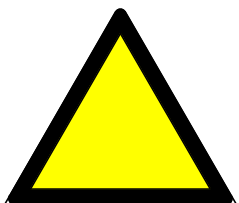
CAIDAS AL VACIO

OBLIGACION



PROHIBICION

DIMENSIONES EN mm		
D	D _i	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3



PELIGRO

DIMENSIONES EN mm		
L	L _i	m
594	420	30
420	297	21
297	210	18
210	144	11
144	106	9
106	74	3

SEÑALES FIJAS DE ADVERTENCIA

SEÑAL 1
PELIGRO RIESGO ELECTRICO

SEÑAL 2
PELIGRO TOCAR CABLE DE ALTA TENSION

SEÑAL 3
RIESGO DE CAIDA AL MISMO NIVEL

SEÑAL 4
RIESGO DE CAIDA A DISTINTO NIVEL

SEÑAL 5
PELIGRO DE EXPLOSION

SEÑAL 6
PELIGRO DE INCENDIO

SEÑAL 7
CARGA SUSPENDIDA

SEÑAL 8
DESPRENDIMIENTO

SEÑAL 9
PELIGRO SIN DEFINIR

SEÑALES FIJAS DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS
VIAS DE EVACUACIÓN E INFORMATIVAS

SEÑAL 13

SEÑAL 14

SEÑAL 15

SEÑAL 16

SEÑAL 17

SEÑAL 18

SEÑAL 19

SEÑAL 20

SEÑAL 21

NOTA:
LAS SEÑALES DE LA 13 A LA 21 DESCRIBEN UNA SERIE DE SEÑALES QUE SERVIRAN A LOS TRABAJADORES PARA INDICARLES LA EXISTENCIA DE ZONAS DE EMERGENCIA, EQUIPOS CONTRA INCENDIOS, UBICACION DE LAS ESCALERAS DE INCENDIO Y DE LOS BOTIQUINES.

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TB-1		PANEL DIRECCIONAL ALTO
TB-2		PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-3		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO
TB-4		PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO
TB-5		PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO
TB-6		CONO
TB-7		PANEL VERTICAL
TB-8		PANEL VERTICAL ALTO

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-5		PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO
TR-400a		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-400b		SENTIDO OBLIGATORIO
TR-401a		PASO OBLIGATORIO
TR-401b		PASO OBLIGATORIO
TR-500		FIN DE PROHIBICIONES

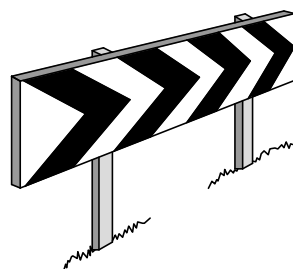
SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TR-205		LIMITACION DE ALTURA
TR-301		VELOCIDAD MAXIMA
TR-302		GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO
TR-303		GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO
TR-305		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO
TR-306		ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES

ELEMENTOS LUMINOSOS		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TL-7		LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS
TL-8		CASCADA LUMINOSA (LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-9		TUBO LUMINOSO LUZ APARENTEMENTE MOVIL)
TL-10		LUZ AMARILLA FIJA
TL-11		LUZ ROJA FIJA
TL-12		SEMAFORO

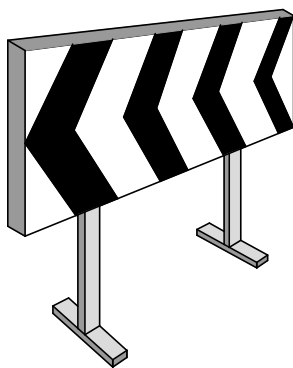
SEÑALES DE PELIGRO		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TP-15a		RESALTO
TB-15b		BADEN
TP-17		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA
TP-17a		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA DERECHA
TP-17b		ESTRECHAMIENTO DE CALZADA POR LA IZQUIERDA
TP-18		OBRAS
TP-19		CONGESTION
TP-20		SEMAFORO

SEÑALES MANUALES		
CLAVE	SEÑAL	DENOMINACION
TM-1		DISCO AZUL DE PASO PERMITIDO
TM-2		DISCO DE STOP O PASO PROHIBIDO

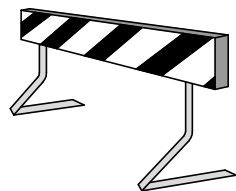
ELEMENTOS AUXILIARES DE SEÑALIZACION



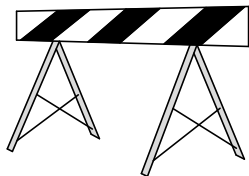
PANELES DIRECCIONALES
PARA CURVAS



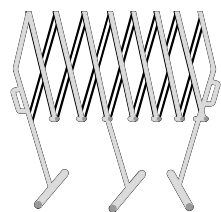
PANELES DIRECCIONALES
PARA OBRAS



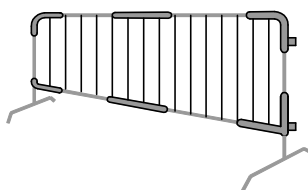
VALLA DE OBRA
MODELO 1



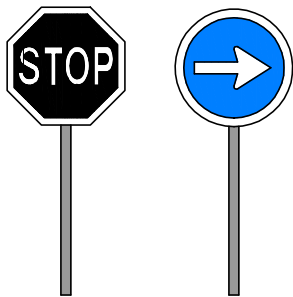
VALLA DE OBRA
MODELO 2



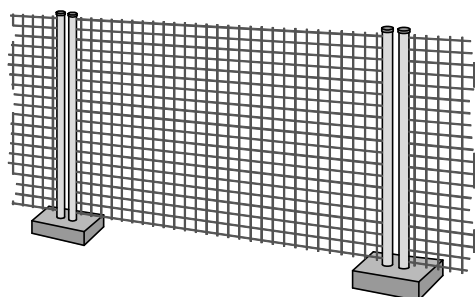
VALLA EXTENSIBLE



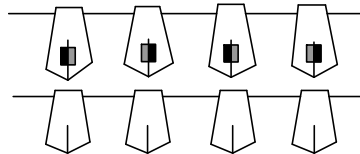
VALLA DE CONTENCIÓN DE
PEATONES TIPO AYUNTAMIENTO



PALETAS MANUALES
DE SEÑALIZACION



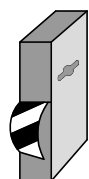
VALLA DE CERRAMIENTO DE OBRA



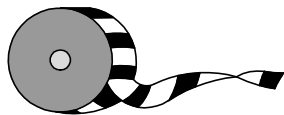
CORDON DE BALIZAMIENTO



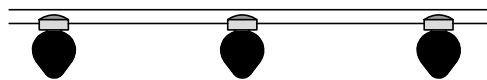
CINTA BALIZAMIENTO REFLECTANTE



CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



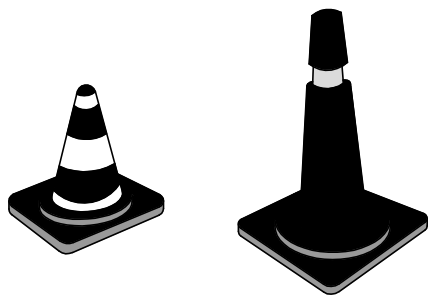
CINTA BALIZAMIENTO PLASTICO



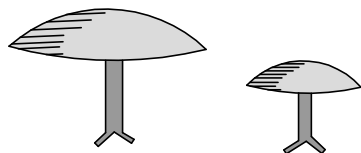
PORTALAMPARAS DE PLASTICO



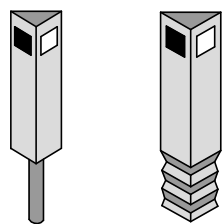
CORDON DE BALIZAMIENTO
NORMAL Y REFLEXIVO



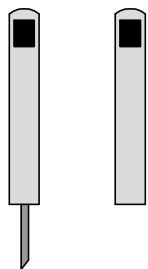
CONOS DE GOMA



CLAVOS DE DESACELERACION



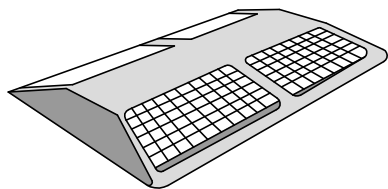
HITOS CAPTAFAROS PARA SEÑALIZACION
LATERAL DE AUTOPISTAS EN POLIETILENO



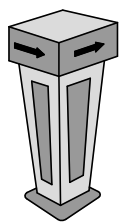
HITOS DE P.V.C.



LAMPARA AUTONOMA
FIJA INTERMITENTE

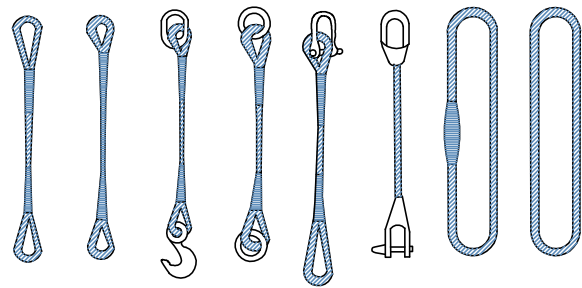


CAPTAFAROS HORIZONTAL
(OJO DE GATO)

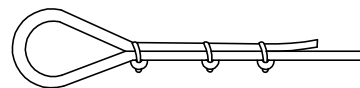
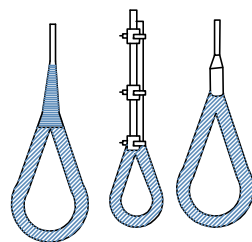


HITOS LIMINOSO

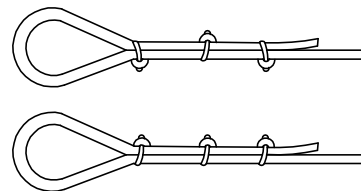
TIPOS DE ESLINGAS



GAZAS



METODO CORRECTO

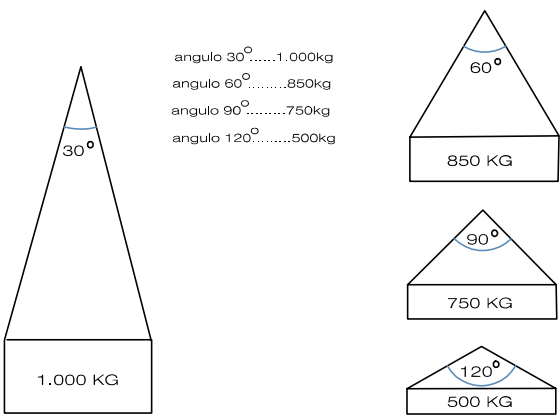


METODOS INCORRECTOS

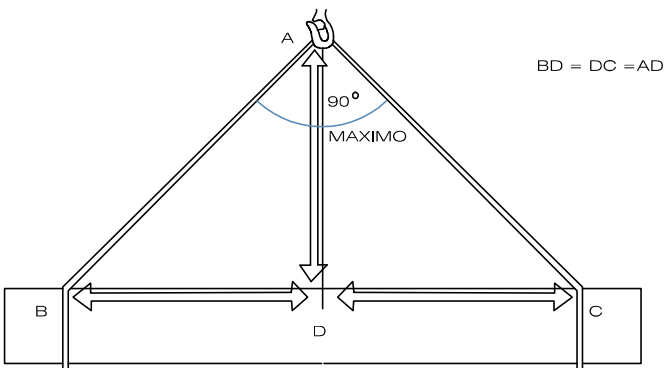
Diametro del cable	Numero de Perrillos	Distancia entre Perrillos
Hasta 12 mm	3	6 Di metros
12 mm a 20 mm	4	6 Di metros
20 mm a 25 mm	5	6 Di metros
25 mm a 35 mm	6	6 Di metros

MANEJO DE MATERIALES

LA MISMA ESLINGA



RELACION ENTRE EL ANGULO DE LA ESLINGA Y SU ACAPACIDAD DE CARGA



LA CARGA DEBE IR BIEN CENTRADA Y LA ESLINGA NO DEBE TRABAJAR CON ANGULOS SUPERIORES A NOVENTA GRADOS



HOSPITAL DEL BIERZO
CALLE LA GRANJA S/N
PONFERRADA
987 33 81 08

HOSPITAL DE LA REINA
CALLE LA VIRGEN S/N
PONFERRADA
981 71 92 39



CENTRO DE SALUD DE VILLAFRANCA
AVENIDA DE ARTEIXO Nº 278
VILLAFRANCA DEL BIERZO
987 64 03 64

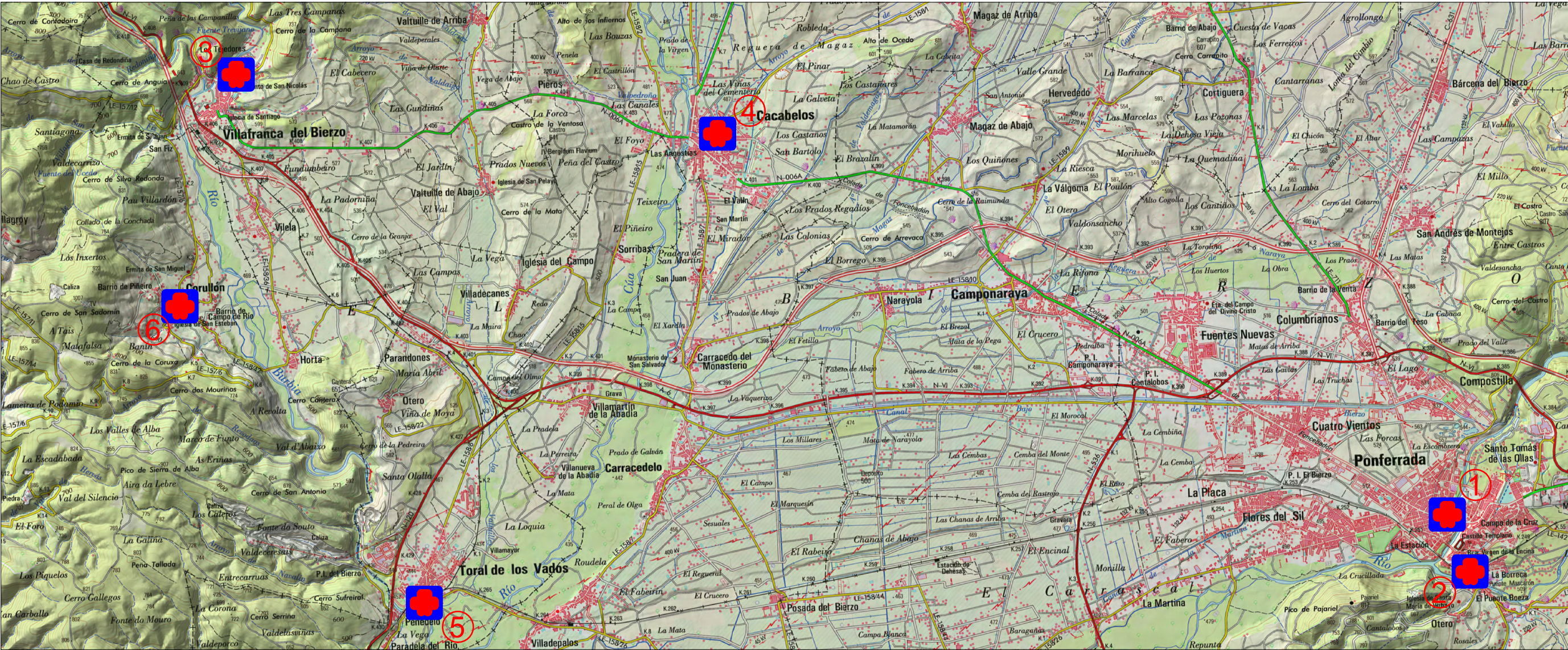
CENTRO DE SALUD TORAL DE LOS VADOS
CALLE ETIOPIA S/N
TORAL DE LOS VADOS
987 63 87 31 // 902 400 116



CENTRO DE SALUD DE CACABELOS
CALLE LA PATATA S/N
CACABELOS
987 73 43 01

CENTRO DE SALUD DE CORULLÓN
CALLE EPIFIANO CAMPO NUÑEZ S/N
CORULLÓN
987 08 21 63





1.HOSPITAL DEL BIERZO
CALLE LA GRANJA S/N
PONFERRADA
987 33 81 08

2.HOSPITAL DE LA REINA
CALLE LA VIRGEN S/N
PONFERRADA
981 71 92 39

3.CENTRO DE SALUD DE VILLAFRANCA
AVENIDA DE ARTEIXO Nº 278
VILLAFRANCA DEL BIERZO
987 64 03 64

4.CENTRO DE SALUD TORAL DE LOS VADOS
CALLE ETIOPIA S/N
TORAL DE LOS VADOS
987 63 87 31 // 902 400 116

5.CENTRO DE SALUD DE CACABELOS
CALLE LA PATATA S/N
CACABELOS
987 73 43 01

6.CENTRO DE SALUD DE CORULLÓN
CALLE EPIFIANO CAMPO NUÑEZ S/N
CORULLÓN
987 08 21 63

DOC N°3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES



ÍNDICE

3. PLIEGO DE CONDICIONES

- a. AMBITO DE APLICACIÓN
- b. DISPOSICIONES LEGALES.
- c. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.
 - i. Comienzo de las obras.
 - ii. Protecciones personales.
 - iii. Protecciones colectivas.
- d. SERVICIO DE PREVENCIÓN.
 - i. Información, consulta y participación de los trabajadores.
 - ii. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención.
 - iii. Protección y prevención de riesgos profesionales.
- e. SERVICIOS MEDICOS, RECONOCIMIENTOS Y BOTIQUIN.
- f. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD.
 - i. Información, consulta y participación de los trabajadores.
 - ii. Comité de seguridad y salud.
- g. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE.
- h. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.



PLIEGO DE CONDICIONES

a. AMBITO DE APLICACIÓN.

El presente Pliego de Condiciones Particulares forma parte del Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto. Se redacta este Pliego en cumplimiento del artículo 5.2.b del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción.

Se refiere este Pliego, en consecuencia, a partir de la enumeración de las normas legales y reglamentarias aplicables a la obra, al establecimiento de las prescripciones organizativas y técnicas que resultan exigibles en relación con la prevención de riesgos laborales en el curso de la construcción y, en particular, a la definición de la organización preventiva que corresponde al contratista y, en su caso, a los subcontratistas de la obra y a sus actuaciones preventivas, así como a la definición de las prescripciones técnicas que deben cumplir los sistemas y equipos de protección que hayan de utilizarse en las obras, formando parte o no de equipos y máquinas de trabajo.

Dadas las características de las condiciones a regular, el contenido de este Pliego se encuentra sustancialmente complementado con las definiciones efectuadas en la Memoria de este Estudio de Seguridad y Salud, en todo lo que se refiere a características técnicas preventivas a cumplir por los equipos de trabajo y máquinas, así como por los sistemas y equipos de protección personal y colectiva a utilizar, su composición, transporte, almacenamiento y reposición, según corresponda. En estas circunstancias, el contenido normativo de este Pliego ha de considerarse ampliado con las previsiones técnicas de la Memoria, formando ambos documentos un sólo conjunto de prescripciones exigibles durante la ejecución de la obra.

b. DISPOSICIONES LEGALES.

Ámbito general

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

- R.D. 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, modificado en el R.D. 780/98, de 30 de abril.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- R.D. 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Orden Ministerial de 16 de diciembre de 1987, por la que se establecen nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo y se dan instrucciones para su cumplimentación y tramitación.
- R.D. 1995/1978, de 12 de mayo, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la Seguridad Social.
- R.D. 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Orden del 28 de agosto de 1979, por la que aprueba la ordenanza de trabajo en las industrias de la construcción, vidrio y cerámica.
- R.D. 1316/1989, de 27 de octubre, sobre medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- R.D. 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañen riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
- Decreto 3151/1968, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- R.D. 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.



- R.D. 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo y R.D. 1124/2000 que modifica al anterior.
- Orden de 31 de octubre de 1984 por la que se aprueba el reglamento sobre trabajos con riesgos de amianto.
- Convenio de la OIT de 4 de junio de 1986, número 162, ratificado por instrumentos de 17 de julio de 1990, sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad.
- Resolución de 15 de febrero de 1977, sobre el empleo de disolventes y otros compuestos que contengan benceno.
- Orden de 9 de abril de 1986 por la que se aprueba el reglamento para la prevención de riesgos y protección de la salud por la presencia de cloruro de vinilo monómero en el ambiente de trabajo.
- Orden de 20 de mayo de 1952, por la que se aprueba el reglamento de seguridad en el trabajo en la industria de la construcción y obras públicas.
- R.D. 379/2001, de 6 de abril, sobre almacenamiento de productos químicos y las Instrucciones Técnicas Complementarias:
 - ITC MIE APQ1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.
 - ITC MIE APQ5: Almacenamiento de botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión.
- R.D. 1244/1979, de 4 de abril, por el que se aprueba el reglamento de aparatos a presión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias:
 - ITC MIE AP1: Calderas, economizadores, precalentadores, sobrecalentadores y recalentadores. (orden del 17 de marzo de 1982).
 - ITC MIE AP2: Tuberías para fluidos relativos a calderas (orden del 6 de octubre de 1980)
 - ITC MIE AP7: Botellas y botellones de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión (orden del 1 de septiembre de 1982).

- R.D. 1504/1990, de 23 de noviembre, por el que se modifican determinados artículos del Reglamento de Aparatos a Presión.
- Orden de 20 de enero de 1956, por la que se aprueba el reglamento de seguridad en los trabajos en cajones de aire comprimido.
- R.D. 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente a riesgo eléctrico.

Equipo de Obra.

- R.D. 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- R.D. 1495/1986, de 26 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de seguridad en las máquinas y R.D. 830/1991, de 24 de mayo, por el que se modifica el anterior.
- R.D. 1435/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo 89/392/CEE, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas y R.D. 56/1995, de 20 de enero, por el que se modifica el anterior.
- Orden del 23 de mayo de 1977 por la que se establece el reglamento de aparatos elevadores para obras.
- Orden del 28 de junio de 1988 por la que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-2, del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas-torre desmontables para obras.
- Orden del 26 de mayo de 1989 por la que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-3, del reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a carretillas automotoras de manutención.

- R. D. 2370/1996, de 18 de noviembre, por el que se establece la instrucción técnica complementaria ITC MIE AEM-4 sobre grúas móviles autopropulsadas.
- R.D. 245/1989 en que se establece la regulación de la potencia acústica de maquinarias.
- Orden del Ministerio de Industria y Energía, del 17 de noviembre de 1989, en la que se modifica el R.D. 245/1989, del 27 de febrero, que complementa el anexo I, adaptando la Directiva 89/514/CEE, del 2 de agosto de 1989, referente a la limitación sonora de palas Hidráulicas, palas de cable, topadores frontales, cargadoras y palas cargadoras.
- R. D. 1.513/1.991, de 11 de octubre, que establece las exigencias sobre los certificados y las marcas de cables, cadenas y ganchos.

Equipo de protección individual.

- R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual - EPI. (esta disposición deroga las instrucciones MT).
- R.D. 159/1995, de 3 de febrero, en el que se modifica el marcado “CE” de conformidad y el año de colocación.
- R.D. 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Diversas normas UNE en cuanto a ensayos,

c. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.

i. Comienzo de las obras.

Deberá señalarse en el Libro de Ordenes Oficial, la fecha de comienzo de obra, que quedará refrendada con las firmas del Ingeniero Director, del Jefe de Obra de la contrata, y de un representante de la propiedad.

La empresa constructora adjudicataria de las obras adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos.

Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, la empresa adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

El contratista adoptará las medidas necesarias para que aquellos equipos de trabajo sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas estén sujetos a comprobaciones y pruebas periódicas.

Igualmente, se deberán realizar comprobaciones adicionales de tales equipos cada vez que se produzcan accidentes, transformaciones, falta prolongada de uso o cualquier otro acontecimiento excepcional que puedan tener consecuencias perjudiciales para la seguridad.

Los resultados de las comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral. Dichos resultados deberán conservarse durante toda la vida útil de los equipos.

Asimismo y antes de comenzar las obras, deben supervisarse las prendas y los elementos de protección individual o colectiva para ver si su estado de conservación y sus condiciones de utilización son óptimos. En caso contrario se desecharán adquiriendo por parte del contratista otros nuevos.



En ningún caso podrá el contratista dejar de cumplir lo dispuesto en este estudio o en el plan que lo contemple, aduciendo el empleo de medios en bloques distintos a los que son objeto de este proyecto.

Además, y antes de comenzar las obras, el área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos e incluso si han de producirse excavaciones, regarla ligeramente para evitar la producción de polvo.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente (del orden de 120 Lux en las zonas de trabajo, y de 10 Lux en el resto), cuando se ejerciten trabajos nocturnos. Cuando no se ejerciten trabajos durante la noche, deberá mantenerse al menos una iluminación mínima en el conjunto con objeto de detectar posibles peligros y para observar correctamente todas las señales de aviso y de protección.

Deben señalizarse todos los obstáculos indicando claramente sus características como la tensión de una línea eléctrica, la importancia del tráfico en una carretera, etc. e instruir convenientemente a sus operarios. Especialmente el personal que maneja la maquinaria de obra debe tener muy advertido el peligro que representan las líneas eléctricas y que en ningún caso podrá acercarse con ningún elemento de las máquinas a menos de 3 m. (si la línea es superior a los 20.000 voltios la distancia mínima será de 5 m.).

Todos los cruces subterráneos, y muy especialmente los de energía eléctrica y los de gas, deben quedar perfectamente señalizados sin olvidar su cota de profundidad. En este estudio no se han previsto instalaciones antiguas, pues una vez comenzada la obra deberán contemplarse en el plan a desarrollar por el contratista

ii. Protecciones personales.

El coste de adquisición, almacenaje y mantenimiento de los equipos de protección individual de los trabajadores de la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados

presupuestariamente como costes indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud los costes de los equipos de protección individual que deban ser usados en la obra por el personal técnico, de supervisión y control o de cualquier otro tipo, incluidos los visitantes, cuya presencia en la obra puede ser prevista. En consecuencia estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que se utilicen efectivamente en la obra.

La empresa deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios.

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Todas las prendas de protección individual de los operarios o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas Técnicas Reglamentarias MT, y al R.D. 1.407/I.992 sobre homologación de medios de protección personal de los trabajadores. En los casos que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones respectivas que se les pide para lo que se pedirá al fabricante informe de los ensayos realizados.



Cuando por circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido, por ejemplo por un accidente, será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

Toda prenda o equipo de protección individual, y todo elemento de protección colectiva, estará adecuadamente concebido y suficientemente acabado para que su uso, nunca represente un riesgo o daño en sí mismo.

A continuación se muestran las prescripciones de los principales equipos de protección individual que se van a utilizar en obra.

-Prescripciones de las protecciones personales

□ CASCOS DE SEGURIDAD NO METALICOS:

El casco constará de casquete, que define la forma general del casco y éste, a su vez, de la parte superior o copa, una parte más alta de la copa, y ala al borde que se extiende a lo largo del contorno de la base de la copa. La parte del ala situada por encima de la cara podrá ser más ancha, constituyendo la visera.

El arnés o atalaje es el elemento de sujeción que sostendrá el casquete sobre la cabeza del usuario.

Se distinguirá lo que sigue: Banda de contorno, parte del arnés que abraza y banda de amortiguación, y parte del arnés en contacto con la bóveda craneana.

Los cascos serán fabricados con materiales incombustibles y resistentes a las grasas, sales y elementos atmosféricos.

Las partes que se hallen en contacto con la cabeza del usuario no afectarán a la piel y se confeccionarán con material rígido, hidrófugo y de fácil limpieza y desinfección.

El casquete tendrá superficie lisa, con o sin nervaduras, bordes redondeados y carecerá de aristas y resaltes peligrosos tanto exterior como interiormente. No presentará rugosidades, hendiduras, burbujas ni defectos que mermen las características resistentes y protectoras del mismo. Ni las zonas de unión ni el atalaje en sí causarán daño o ejercerán presiones incómodas sobre la cabeza del usuario.

Todos los cascos que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-1, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14-12-1974.

□ CALZADO DE SEGURIDAD:

El calzado de seguridad que utilizarán los operarios, serán botas de seguridad clase III. Es decir, provistas de puntera metálica de seguridad para protección de los dedos de los pies contra los riesgos debidos a caídas de objetos, golpes y aplastamientos, y suela de seguridad para protección de las plantas de los pies contra pinchazos.

La bota deberá cubrir convenientemente el pie y sujetarse al mismo, permitiendo desarrollar un movimiento adecuado al trabajo. Carecerá de imperfecciones y estará tratada para evitar deterioros por agua o humedad. El forro y demás partes internas no producirán efectos nocivos, permitiendo, en lo posible, la transpiración. Su peso sobrepasará los 800 gramos. Llevará refuerzos amortiguadores de material elástico. Tanto la puntera como la suela de seguridad deberán formar parte integrante de la bota, no pudiéndose separar sin que ésta quede destruida. El material será

apropiado a las prestaciones de uso, carecerá de rebabas y aristas y estará montado de forma que no entrañe por si mismo riesgo, ni cause daños al usuario. Todos los elementos metálicos que tengan función protectora serán resistentes a la corrosión.

Todas las botas de seguridad clase III que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-5, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 31-1-1980.

□ PROTECTOR AUDITIVO:

El protector auditivo que utilizarán los operarios, será como mínimo clase E. Es una protección personal utilizada para reducir el nivel de ruido que percibe el operario cuando está situado en ambiente ruidoso. Consiste en dos casquetes que ajustan convenientemente a cada lado de la cabeza por medio de elementos almohadillados, quedando el pabellón externo de los oídos en el interior de los mismos, y el sistema de sujeción por arnés. Todos los protectores auditivos que se utilicen por los operarios estarán homologados por los ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-2, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-6-1975.

□ GUANTES DE SEGURIDAD:

Los guantes de seguridad utilizados por los operarios, serán de uso general anticorte, antipinchazos, y antierosiones para el manejo de materiales, objetos y herramientas. Estarán confeccionados con materiales naturales o sintéticos, no rígidos, impermeables a los agresivos de uso común y de características mecánicas adecuadas. Carecerán de orificios, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Se adaptarán a la configuración de las manos haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros. Los materiales que entren en su composición y formación nunca producirán dermatosis.

□ CINTURON DE SEGURIDAD:

Los cinturones de seguridad empleados por los operarios, serán cinturones de sujeción clase A, tipo 2. Es decir, cinturón de seguridad utilizado por el usuario para sostenerle a un punto de anclaje anulando la posibilidad de caída libre.

Estará constituido por una faja y un elemento de amarre, estando provisto de dos zonas de conexión. Podrá ser utilizado abrazando el elemento de amarre a una estructura. La faja estará confeccionada con materiales flexibles que carezcan de empalmes y deshilachaduras. Los cantos o bordes no deben tener aristas vivas que puedan causar molestias. La inserción de elementos metálicos no ejercerá presión directa sobre el usuario.

Si el elemento de amarre fuese una cuerda, será de fibra natural, artificial o mixta, de trenzado y diámetro uniforme, mínimo 10 milímetros, y carecerá de imperfecciones. Si fuese una banda debe carecer de empalmes y no tendrá aristas vivas. Este elemento de amarre también sufrirá ensayo a la tracción en el modelo tipo.

Todos los cinturones de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologados por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-13, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 8-6-1977.

□ GAFAS DE SEGURIDAD:

Las gafas de seguridad que utilizarán los operarios, serán gafas de montura universal contra impactos, como mínimo clase A, siendo convenientes de clase D. Serán ligeras de peso y de buen acabado, no existiendo, rebabas ni aristas cortantes o punzantes. Podrán limpiarse fácilmente y tolerarán desinfecciones periódicas sin merma de sus prestaciones.



No existirán huecos libres en el ajuste de los oculares a la montura.

Dispondrán de aireación suficiente para evitar en lo posible el empalamiento de los oculares en condiciones normales de uso. Los oculares estarán contruídos en cualquier material de uso oftálmico, con tal que soporte las pruebas correspondientes. Tendrán buen acabado, y no presentarán defectos superficiales o estructurales que puedan alterar la visión normal del usuario.

Todas las gafas de seguridad que se utilicen por los operarios estarán homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT16, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 14- 6-1978.

□ MASCARILLA ANTIPOLVO:

La mascarilla antipolvo que emplearán los operarios, estará homologada. La mascarilla antipolvo es un adaptador que cubre las entradas a las vías respiratorias, siendo sometido el aire del medio ambiente, antes de su inhalación por el usuario, a una filtración de tipo mecánico.

Los materiales constituyentes del cuerpo de la mascarilla podrán ser metálicos, elastómeros o plásticos. No producirán dermatosis y su olor no podrá ser causa de trastornos en el trabajador.

Serán incombustibles o de combustión lenta. Los arneses podrán ser cintas portadoras; los materiales de las cintas serán de tipo elastómero y tendrán las características expuestas anteriormente. Las mascarillas podrán ser de diversas tallas, pero en cualquier caso tendrán unas dimensiones tales que cubran perfectamente las entradas a las vías respiratorias.

La pieza de conexión, parte destinada a acoplar el filtro, en su acoplamiento no presentará fugas.

El cuerpo de la mascarilla ofrecerá un buen ajuste con la cara del usuario y sus uniones con los distintos elementos constitutivos cerrarán herméticamente.

Todas las mascarillas antipolvo que se utilicen por los operarios estarán, como se ha dicho, homologadas por las especificaciones y ensayos contenidos en la Norma Técnica Reglamentaria MT-7, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28-7-1975.

□ BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD:

Las botas impermeables al agua y a la humedad que utilizarán los operarios, serán clase N, pudiéndose emplear también la clase E. La bota impermeable deberá cubrir convenientemente el pie y, como mínimo, el tercio inferior de la pierna, permitiendo al usuario desarrollar el movimiento adecuado al andar en la mayoría de los trabajos.

La bota impermeable deberá confeccionarse con caucho natural o sintético u otros productos sintéticos, no rígidos, y siempre que no afecten a la piel del usuario. Asimismo carecerán de imperfecciones o deformaciones que mermen sus propiedades, así como de orificios, cuerpos extraños u otros defectos que puedan mermar su funcionalidad.

Los materiales de la suela y tacón deberán poseer unas características adherentes tales que eviten deslizamientos, tanto en suelos secos como en aquellos que estén afectados por el agua.

El material de la bota tendrá unas propiedades tales que impidan el paso de la humedad ambiente hacia el interior.

La bota impermeable se fabricará, a ser posible, en una sola pieza, pudiéndose adoptar un sistema de cierre diseñado de forma que la bota permanezca estanca.



Podrán confeccionarse con soporte o sin él, sin forro o bien forradas interiormente, con una o más capas de tejido no absorbente, que no produzca efectos nocivos en el usuario.

La superficie de la suela y el tacón, destinada a tomar contacto con el suelo, estará provista de resaltes y hendiduras, abiertos hacia los extremos para facilitar la eliminación de material adherido.

Las botas impermeables serán lo suficientemente flexibles para no causar molestias al usuario, debiendo diseñarse de forma que sean fáciles de calzar.

Cuando el sistema de cierre o cualquier otro accesorio sean metálicos deberán ser resistentes a la corrosión.

El espesor de la caña deberá ser lo más homogéneo posible, evitándose irregularidades que puedan alterar su calidad, funcionalidad y prestaciones.

Todas las botas impermeables, utilizadas por los operarios, deberán estar homologadas de acuerdo con las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria M-27, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 3- 12-1981.

□ GUANTES AISLANTES DE LA ELECTRICIDAD:

Los guantes aislantes de la electricidad que utilizarán los operarios, serán para actuación sobre instalaciones de baja tensión, hasta 1.000 V., o para maniobra de instalación de alta tensión 1 hasta 30.000 V.

En los guantes se podrá emplear como materia prima en su fabricación caucho de alta calidad, natural o sintético, o cualquier otro material de similares características aislantes y mecánicas, pudiendo llevar o no un revestimiento interior de fibras textiles naturales. En caso de guantes que posean dicho revestimiento, éste recubrirá la totalidad de la superficie interior del guante.

Carecerán de costuras, grietas o cualquier deformación o imperfección que merme sus propiedades. Podrán utilizarse colorantes y otros aditivos en el proceso de fabricación, siempre que no disminuyan sus características ni produzcan dermatosis.

Se adaptarán a la configuración de las manos, haciendo confortable su uso. No serán en ningún caso ambidextros.

Todos los guantes aislantes de la electricidad empleados por los operarios estarán homologados, según las especificaciones y ensayos de la Norma Técnica Reglamentaria MT-4, Resolución de la Dirección General de Trabajo del 28- 7-1.975.

□ ARNESES DE SEGURIDAD Y CABLES DE SUJECCIÓN DE CINTURONES:

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.

iii. Protecciones colectivas.

En la Memoria de este Estudio se contemplan numerosas definiciones técnicas de los sistemas y protecciones colectivas que están previstos aplicar en la obra, en sus diferentes actividades o unidades de obra. Dichas definiciones tienen el carácter de prescripciones técnicas mínimas, por lo que no se considera necesario ni útil su repetición aquí, sin perjuicio de la remisión de este Pliego a las normas reglamentarias aplicables en cada caso y a la concreción que se estima precisa en las prescripciones técnicas mínimas de algunas de las protecciones que serán abundantemente utilizables en el curso de la obra.



Así pues, es destacable señalar lo siguiente:

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos, y el movimiento del personal en la obra debe quedar previsto estableciendo itinerarios obligatorios.

Se señalizarán las líneas enterradas de comunicaciones, telefónicas, de transporte de energía, etc., así como, las conducciones de gas, agua, etc., que puedan ser afectadas durante los trabajos de movimiento de tierras, estableciendo las protecciones necesarias para respetarlas.

Se señalizarán y protegerán las líneas y conducciones aéreas que puedan ser afectadas por los movimientos de las máquinas y de los vehículos.

Se deberán señalizar y balizar los accesos y recorridos de vehículos, así como los bordes de las excavaciones. Si la extracción de los productos de excavación se hace con grúas, estas deben llevar elementos de seguridad contra la caída de los mismos.

Por la noche debe instalarse una iluminación suficiente del orden de 120 lux en las zonas de trabajo y de 10 lux en el resto. En los trabajos de mayor definición se emplearán portátiles. Caso de hacerse los trabajos sin interrupción de la circulación, tendrá sumo cuidado de emplear luz que no afecte a las señales de carretera ni a las propias de la obra.

En prevención de peligro de vuelco, ningún vehículo irá sobrecargado, especialmente los dedicados al movimiento de tierras y todos los que han de circular por caminos sinuosos.

Toda la maquinaria de obra, vehículos de transporte y maquinaria pesada de vía estará pintada en colores vivos y tendrá los equipos de seguridad reglamentarios en buenas condiciones de funcionamiento.

Para su mejor control deben llevar bien visibles placas donde se especifiquen la tara y la carga máxima, el peso máximo por eje y la presión sobre el terreno de la maquinaria que se mueve sobre cadenas.

También se evitará exceso de volumen en la carga de los vehículos y su mala repartición.

Todos los vehículos de motor llevarán correctamente los dispositivos de frenado, para lo que se harán revisiones muy frecuentes. También deben llevar frenos servidos los vehículos remolcados.

La maquinaria eléctrica que haya de utilizarse en forma fija, o semifija, tendrá sus cuadros de acometida a la red provistos de protección contra sobrecarga, cortocircuito y puesta a tierra. En las obras en carreteras se establecerán reducciones de velocidad para todo tipo de vehículos según las características del trabajo. En las de mucha circulación se colocarán bandas de balizamiento de obra en toda la longitud del tajo.

Los operarios no podrán acercarse a ningún elemento de B.T. a menos de 0,50 m. si no es con protecciones adecuadas (gafas, caso, guantes, etc.).

Caso de que la obra se interfiera con una línea aérea de baja tensión, y no se pudiera retirar ésta, se montarán los correspondientes pórticos de protección manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 0,50 m.

Caso que la obra se interfiriera con una línea aérea de alta tensión, se montarán los pórticos de protección, manteniéndose el dintel del pórtico en todas las direcciones a una distancia mínima de los conductores de 4 m.

Deben inspeccionarse las zonas donde puedan producirse fisuras, grietas, erosiones, encharcamientos, abultamientos, etc. por si fuera necesario tomar medidas de precaución, independientemente de su corrección si procede.

El contratista adjudicatario de la obra deberá disponer de suficiente cantidad de todos los útiles y prendas de seguridad y de los repuestos necesarios. Por ser el adjudicatario de la obra debe responsabilizarse de



que los subcontratistas dispongan también de estos elementos y, en su caso, suplir las deficiencias que pudiera haber.

Se emplearán sistemas de protecciones colectivas de los existentes en el mercado y homologados, lo que garantizará su solidez e idoneidad. Cuando en algún caso particular se opte por algún sistema confeccionado en obra, se comprobará su resistencia, ensayándolo con el doble de las cargas que deberá soportar; siempre y cuando se solicite y sea autorizado por la Dirección Facultativa. Las medidas de protección de zonas o puntos peligrosos serán, entre otras, las relacionadas a continuación, indicándose sus prescripciones.

-Prescripciones de las protecciones colectivas

- Vallas de cerramiento perimetral. Tendrá una altura mínima de 2,00 m., situándose a una distancia mínima de la zona de actuación de 1,50 m.
- Rampas de acceso a zonas excavadas: La rampa de acceso se hará con caída lateral junto al muro de pantalla. Los camiones circularán lo más cerca posible de este.
- Vallas: Para la protección y limitación de zonas peligrosas. Tendrán una altura de al menos 90 cm. y estarán construidas de tubos o redondos metálicos de rigidez suficiente.
- Barandillas: Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm., de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié. Tendrán suficiente resistencia, por sí mismas y por su sistema de fijación y anclaje, para garantizar la retención de los trabajadores, incluso en hipótesis de impacto por desplazamiento o desplome violento. La resistencia global de referencia de las barandillas queda cifrada en 150 Kg./m., como mínimo

• Señales: es preciso distinguir en la que se refiere a la deseada información o demanda de atención por parte de los trabajadores y aquella que corresponde al tráfico exterior afectado por la obra. En el primer caso son de aplicación las prescripciones establecidas por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, ya citado en este Pliego, en tanto que la señalización y el balizamiento del tráfico, en su caso, vienen regulados por la Norma 8.3IC de la Dirección General de Carreteras, como corresponde a su contenido y aplicación técnica. Esta distinción no excluye la posible complementación de la señalización de tráfico durante la obra cuando la misma se haga exigible para la seguridad de los trabajadores que trabajen en la inmediación de dicho tráfico, en evitación de intromisiones accidentales de éste en las zonas de trabajo. Dichos complementos, cuando se estimen necesarios, deberán figurar en el plan de seguridad y salud de la obra.

• Bandas de separación con carreteras: Se colocarán con pies derechos metálicos empotrados al terreno. La banda será de plástico de colores amarillo y negro en trozos de unos diez cm. de longitud. Podrá ser sustituida por cuerdas o varillas metálicas con colgantes de colores vivos cada 10 cm. En ambos casos la resistencia mínima a tracción será de 50 Kg.

• Conos de separación en carreteras: Se colocarán lo suficientemente próximos para delimitar en todo caso la zona de trabajo o de peligro.

• Los cables tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos derivados de la caída de un trabajador al vacío, con una fuerza de inercia calculada en función de la longitud de cuerda utilizada. Estarán, en todo caso, anclados en puntos fijos de la obra ya construida (esperas de armadura, argollas empotradas, pernos, etc.) o de estructuras auxiliares, como pórticos que pueda ser preciso disponer al efecto.



• Pasarelas: Se colocarán en los lugares necesarios para salvar desniveles con las siguientes condiciones:

- Anchura mínima 60 cm.
- Cuando se sitúen a más de 2,00 m. del suelo, estarán provistas de barandillas de al menos 90 cm. de altura, con listón intermedio y rodapié de 15 cm como mínimo
- Los elementos se dispondrán con travesaños para evitar que las tablas se separen entre sí y que los operarios puedan resbalar.
- Su apoyo inferior dispondrá de topes para evitar deslizamientos.

• Plataformas de trabajo: Tendrán como mínimo 60 cm. de ancho y las situadas a más de 2 m. del suelo estarán dotadas de barandillas de 90 cm. de altura, listón intermedio y rodapié. Los elementos que la compongan se fijarán a la estructura portante de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

• Escaleras de mano: Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes. Se apoyarán en superficies planas y resistentes. Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en 1 m. los puntos superiores de apoyo. La distancia entre los pies y la vertical de su punto superior de apoyo será la cuarta parte de la longitud de la escalera hasta el punto de apoyo.

Si son de madera:

- Los largueros serán de una sola pieza.
- Los peldaños estarán ensamblados en los largueros y no solamente clavados.
- No deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación que queden ocultos posibles defectos.

• Escaleras de obra: En los lados abiertos se dispondrán barandillas y plintos carácter provisional, de modo que se evite pisar directamente sobre la losa, quedando también cohibidos los ladrillos sueltos fijados con yeso.

• Plataformas voladas: Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandilla.

• Topes de desplazamiento de vehículos: Se podrán realizar con un par de tabloncillos embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

• Pasillos de seguridad: Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tabloncillos embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tabloncillos. Estos elementos también podrán ser metálicos: Pórticos a base de tubos o perfiles y cubierta de chapa.

• Interruptores diferenciales y toma de tierra: La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA. y para fuerza de 300 mA. La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 v. Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

• Las lámparas eléctricas portátiles tendrán mango aislante y dispositivo protector de la lámpara, teniendo alimentación de 24 voltios o, en su defecto, estar alimentadas por medio de un transformador de separación de circuitos.

• Todas las máquinas eléctricas dispondrán de conexión a tierra, con resistencia máxima permitida de los electrodos o placas de 5 a 10 ohmios, disponiendo de cables con doble aislamiento impermeable y de cubierta suficientemente resistente. Las mangueras de conexión a las tomas de tierra llevarán un hilo adicional para conexión al polo de tierra del enchufe.

- Extintores: Serán de polvo polivalente, revisándose periódicamente, cumpliendo las condiciones específicamente señaladas en la normativa vigente, y muy especialmente en la NBE/ CPI-96. Cumplirán la Norma UNE 23010. Estarán visiblemente localizados en lugares donde tengan fácil acceso y estén en disposición de uso inmediato en caso de incendio. Se instalará en lugares de paso normal de personas, manteniendo un área libre de obstáculos alrededor del aparato. Deberán estar a la vista. En los puntos donde su visibilidad quede obstaculizada se implantará una señal que indique su localización.

- Todas las transmisiones mecánicas deberán quedar señalizadas en forma eficiente de manera que se eviten posibles accidentes.

- Todas las herramientas deben estar en buen estado de uso, ajustándose a su cometido.

- Se debe prohibir suplementar los mangos de cualquier herramienta para producir un par de fuerza mayor y, en este mismo sentido, se debe prohibir, también, que dichos mangos sean accionados por dos trabajadores, salvo las llaves de apriete de tirafondos.

Todas las protecciones colectivas de empleo en la obra se mantendrán en correcto estado de conservación y limpieza, debiendo ser controladas específicamente tales condiciones, en las condiciones y plazos que en cada caso se fijen en el plan de seguridad y salud.

Las presentes prescripciones se considerarán ampliadas y complementadas con las medidas y normas aplicables a los diferentes sistemas de protección colectiva y a su utilización, definidas en la Memoria de este estudio de seguridad y salud y que no se considera necesario reiterar aquí. El coste de adquisición, construcción, montaje, almacenamiento y mantenimiento de los equipos de protección colectiva utilizados en la obra correrá a cargo del contratista o subcontratistas correspondientes, siendo considerados presupuestariamente como costes

indirectos de cada unidad de obra en que deban ser utilizados, como corresponde a elementos auxiliares mínimos de la producción, reglamentariamente exigibles e independientes de la clasificación administrativa laboral de la obra y, consecuentemente, independientes de su presupuestación específica.

Sin perjuicio de lo anterior, si figuran en el presupuesto de este Estudio de Seguridad y Salud los sistemas de protección colectiva y la señalización que deberán ser dispuestos para su aplicación en el conjunto de actividades y movimientos en la obra o en un conjunto de tajos de la misma, sin aplicación estricta a una determinada unidad de obra. En consecuencia, estos costes serán retribuidos por la Administración de acuerdo con este presupuesto, siempre que sean dispuestos efectivamente en la obra.

d. SERVICIO DE PREVENCIÓN.

La empresa adjudicataria vendrá obligada a disponer de una organización especializada de prevención de riesgos laborales, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 39/1997, citado:

cuando posea una plantilla superior a los 250 trabajadores, con Servicio de Prevención propio, mancomunado o ajeno contratado a tales efectos, en cualquier caso debidamente acreditados ante la Autoridad laboral competente, o, en supuestos de menores plantillas, mediante la designación de un trabajador (con plantillas inferiores a los 50 trabajadores) o de dos trabajadores (para plantillas de 51 a 250 trabajadores), adecuadamente formados y acreditados a nivel básico, según se establece en el mencionado Real Decreto 39/1997.

La empresa contratista encomendará a su organización de prevención la vigilancia de cumplimiento de sus obligaciones preventivas en la obra, plasmadas en el Plan de Seguridad y Salud, así como la asistencia y asesoramiento al Jefe de Obra en cuantas cuestiones de seguridad se planteen a lo largo de la construcción. Cuando la empresa contratista venga obligada a disponer de un



servicio técnico de prevención, estará obligada, asimismo, a designar un técnico de dicho servicio para su actuación específica en la obra. Este técnico deberá poseer la preceptiva acreditación superior o, en su caso, de grado medio a que se refiere el mencionado Real Decreto 39/1997, así como titulación académica y desempeño profesional previo adecuado y aceptado por el coordinador en materia de seguridad y salud, a propuesta expresa del jefe de obra.

Al menos uno de los trabajadores destinados en la obra poseerá formación y adiestramiento específico en primeros auxilios a accidentados, con la obligación de atender a dicha función en todos aquellos casos en que se produzca un accidente con efectos personales o daños o lesiones, por pequeños que éstos sean.

Los trabajadores destinados en la obra poseerán justificantes de haber pasado reconocimientos médicos preventivos y de capacidad para el trabajo a desarrollar, durante los últimos doce meses, realizados en el departamento de Medicina del Trabajo de un Servicio de Prevención acreditado.

El Plan de Seguridad y Salud establecerá las condiciones en que se realizará la información a los trabajadores, relativa a los riesgos previsibles en la obra, así como las acciones formativas pertinentes.

El coste económico de las actividades de los servicios de prevención de las empresas correrá a cargo, en todo caso, de las mismas, estando incluidos como gastos generales en los precios correspondientes a cada una de las unidades productivas de la obra, al tratarse de obligaciones intrínsecas a su condición empresarial.

i. Información, consulta y participación de los trabajadores.

A fin de dar cumplimiento al deber de protección establecido en la Ley 31/1.995 de Prevención de Riesgos Laborales, la empresa adoptará las medidas adecuadas para que los trabajadores reciban todas las informaciones necesarias en relación con:

- a) Los riesgos para la seguridad y salud de los operarios en el trabajo, tanto aquellos que afecten a la empresa en su conjunto como a cada tipo de puesto de trabajo o función.
- b) Las medidas y actividades de protección y prevención aplicables a los riesgos señalados en el apartado anterior.
- c) Las medidas adoptadas de conformidad con lo dispuesto en la mencionada Ley respecto a medidas de emergencia.

La empresa deberá consultar a los trabajadores, y permitir su participación, en el marco de todas las cuestiones que afecten a la seguridad y a la salud en el trabajo.

ii. Obligaciones de los trabajadores en materia de prevención.

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones recibidas por parte de la empresa.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por la constructora, de acuerdo con las instrucciones recibidas de ésta.

- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.
- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con la empresa para que ésta pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

iii. Protección y prevención de riesgos profesionales.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos profesionales, la empresa constructora designará uno o varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad.

De conformidad a lo establecido en el art. 32.3 bis de la Ley 31/95 de P.R.L. modificada por la Ley 54/2003, la Constructora nombrará los “Recursos Preventivos” designados para la obra. Estos, deberán tener la capacidad suficiente, disponer de los medios necesarios y ser suficientes, en número, para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas, debiendo permanecer en el centro de trabajo durante el tiempo en que se mantenga la situación que determine su presencia.

Los trabajadores designados deberán tener la capacidad necesaria, disponer del tiempo y de los medios precisos y ser suficientes en número,

teniendo en cuenta el tamaño de la empresa, así como los riesgos a que están expuestos los trabajadores y su distribución en la misma.

Estos trabajadores no podrán sufrir ningún perjuicio derivado de sus actividades de protección y prevención de los riesgos profesionales en la empresa.

La empresa constructora que no hubiere concertado el Servicio de Prevención con una entidad especializada ajena a la empresa deberá someter su sistema de prevención al control de una auditoria o evaluación, externa, en los términos que se reglamentan en el artículo 29 del Real Decreto 39/1.997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

e. SERVICIOS MEDICOS, RECONOCIMIENTOS Y BOTIQUIN.

Todos los operarios que empiecen a trabajar en la instalación, deberán pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se dispondrá de un local destinado a botiquín central, equipado con el material sanitario y clínico para atender cualquier accidente.

Será obligatoria la existencia de un botiquín de tajo en aquellas zonas de trabajo que estén alejadas del botiquín central, para poder atender pequeñas curas, dotado con el imprescindible material actualizado.

-ACCIONES A SEGUIR EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

El Contratista queda obligado a recoger dentro de su plan de seguridad y salud en el trabajo los siguientes principios de socorro:

1. El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.



2. En caso de caída desde altura o a distinto nivel y en el caso de accidente eléctrico, se supondrá siempre, que pueden existir lesiones graves, en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia y de reanimación en el caso de accidente eléctrico.

3. En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

4. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, la infraestructura sanitaria propia, mancomunada o contratada con la que cuenta, para garantizar la atención correcta a los accidentados y su más cómoda y segura evacuación de esta obra.

5. El Contratista comunicará, a través del plan de seguridad y salud en el trabajo en el trabajo que componga, el nombre y dirección del centro asistencial más próximo, previsto para la asistencia sanitaria de los accidentados, según sea su organización. El nombre y dirección del centro asistencial, que se suministra en este estudio de seguridad y salud, debe entenderse como provisional. Podrá ser cambiado por el Contratista adjudicatario

6. El Contratista queda obligado a instalar una serie de rótulos con caracteres visibles a 2 m., de distancia, en el que se suministre a los trabajadores y resto de personas participantes en la obra, la información necesaria para conocer el centro asistencial, su dirección, teléfonos de contacto etc.

7. El Contratista instalará el rótulo precedente de forma obligatoria en los siguientes lugares de la obra: acceso a la obra en sí; en la oficina de obra; en el vestuario aseo del personal; en el comedor y en tamaño hoja Din A4, en el interior de cada maletín botiquín de primeros auxilios. Esta obligatoriedad se considera una condición fundamental para lograr la eficacia de la asistencia sanitaria en caso de accidente laboral.

Itinerario más adecuado a seguir durante las posibles evacuaciones de accidentados El Contratista queda obligado a incluir en su plan de seguridad y salud, un itinerario recomendado para evacuar a los posibles accidentados, con el fin de evitar errores en situaciones límite que pudieran agravar las posibles lesiones del accidentado.

f. DELEGADOS DE PREVENCIÓN Y COMITÉ DE SEGURIDAD.

i. Información, consulta y participación de los trabajadores.

Los Delegados de Prevención son los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

Los Delegados de Prevención serán designados por y entre los representantes del personal. En las obras de hasta 30 trabajadores el Delegado de Prevención será el Delegado de Personal.

A efectos de determinar el número de Delegados de Prevención se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- a) Los trabajadores vinculados por contratos de duración determinada superior a un año se computarán como trabajadores fijos de plantilla.
- b) Los contratados por término de hasta un año se computarán según el número de días trabajados en el periodo de un año anterior a la designación. Cada doscientos días trabajados o fracción se computarán como un trabajador más.



En los centros de trabajo que carezcan de representantes de los trabajadores por no existir trabajadores con la antigüedad suficiente para ser electores o elegibles en las elecciones para representantes del personal, los trabajadores podrán elegir por mayoría a un trabajador que ejerza las competencias del Delegado de Prevención, quién tendrá las facultades, garantías y obligaciones de sigilo profesional de tales Delegados. La actuación de éstos cesará en el momento en que se reúnan los requisitos de antigüedad necesarios para poder celebrar la elección de los representantes del personal, prorrogándose por el tiempo indispensable para la efectiva celebración de la elección.

-Competencias y facultades del delegado de prevención

Son competencias de los Delegados de Prevención:

- a) Colaborar con la dirección de la empresa en la mejora de la acción preventiva.
- b) Promover y fomentar la cooperación de los trabajadores en la ejecución de la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Ser consultados por la empresa, con carácter previo a su ejecución, acerca de la planificación y la organización del trabajo, la organización y desarrollo de las actividades, la designación de los trabajadores encargados de las medidas de emergencia o cualquier otra acción que pueda tener efectos substanciales sobre la seguridad y la salud de los trabajadores.
- d) Ejercer una labor de vigilancia y control sobre el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

La empresa deberá proporcionar a los Delegados de Prevención los medios y la formación en materia preventiva que resulten necesarios para el ejercicio de sus funciones.

ii. Comité de seguridad y salud.

Se constituirá un Comité de Seguridad y Salud si el centro de trabajo cuenta con más de 50 trabajadores.

Estará formado por los Delegados de Prevención, de una parte, y por el empresario y/o sus representantes en número igual al de los Delegados de Prevención, de la otra.

En las reuniones del Comité participarán, con voz, pero sin voto, los Delegados Sindicales y los representantes técnicos de la prevención en la empresa que no estén incluidos en la composición a la que se refiere el párrafo anterior. También podrán participar trabajadores de la empresa que cuenten con una especial calificación o información respecto a concretas cuestiones que se debatan en este órgano y técnicos de prevención ajenos a la empresa siempre que así lo solicite algunas de las representaciones del Comité.

El Comité de Seguridad se reunirá trimestralmente y siempre que lo solicite alguna de las representaciones del mismo. El comité adoptará sus propias normas de funcionamiento.

En el caso de que no se cumplan las condiciones para formalizar el Comité de Seguridad y Salud, se insta a que se celebren unas reuniones mensuales de Seguridad y Salud en la que deberán estar presentes, al menos, los responsables de la seguridad (en la obra) de la contrata principal, los de las subcontratas, el Coordinador de Seguridad y Salud. También podrán asistir los Recursos Preventivos designados.

g. INSTALACIONES DE BIENESTAR E HIGIENE.

Los vestuarios, comedores, servicios higiénicos, lavabos y duchas a disponer en la obra quedarán definidos en el Plan de Seguridad y Salud, de acuerdo con las normas específicas de aplicación y, específicamente, con los apartados 15 a 18 de la Parte A del Real Decreto 1627/1.997, citado. En cualquier caso, se dispondrá de un inodoro cada 25 trabajadores, utilizable por éstos y situado a menos de 50 metros de los lugares de trabajo; de un lavabo por cada 10



trabajadores y de una taquilla o lugar adecuado para dejar la ropa y efectos personales por trabajador. Se dispondrá asimismo en la obra de agua potable en cantidad suficiente y adecuadas condiciones de utilización por parte de los trabajadores.

h. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.

De acuerdo con este estudio, la empresa adjudicatario de las obras redactará, antes del comienzo de las mismas, un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en este estudio.

Este Plan se someterá, antes del inicio de la obra, a la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, manteniéndose, después de su aprobación, una copia a su disposición.

En el caso de obras de las Administraciones Públicas, el plan, con el correspondiente informe del Coordinador, se elevará a la aprobación de la Administración Pública que haya adjudicado la obra.

Se incluirá en el mismo la periodicidad de las revisiones que han de hacerse a los vehículos y maquinaria.

En la oficina principal de la obra, o en el punto que determine la Administración, existirá un Libro de Incidencias habilitado al efecto, facilitado por el colegio profesional que vise el Estudio de Seguridad y Salud o por la Oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

Este libro constará de hojas duplicadas; estando el Coordinador en materia de seguridad y salud, o en su defecto la Dirección Facultativa, obligado a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Igualmente deberá notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

De acuerdo al Real Decreto 1627/1997, indicado anteriormente podrán hacer anotaciones en dicho libro:

- La Dirección Facultativa.
- Los Contratistas, Subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Los miembros del Comité de Seguridad y Salud. En su defecto, los Delegados de Prevención.
- Los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de la Administraciones Públicas competentes.

En el Plan de Seguridad, el constructor se comprometerá explícitamente a cumplir todo lo dispuesto en el estudio y en dicho plan de seguridad.

A Coruña, Septiembre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto

Fdo.: Jonatan Álvarez López



DOC Nº4: PRESUPUESTO



INDICE

1. MEDICIONES.
2. CUADRO DE PRECIO Nº1
3. CUADRO DE PRECIO Nº2
4. PRESUPUESTO PARCIAL
5. RESÚMEN DE PRESUPUESTO.

1. MEDICIONES

SSEPC.mv	CAPÍTULO SSEPC EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN OBRA M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA DE MARCAS VIALES Superficie realmente pintada de marcas viales transversales y longitudinales con pintura de color naranja tipo TB-12.		Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.	
				500,000
SSEPC.rhh	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	4.000,000	SSEPC.cr	H CAMIÓN DE RIEGO, INCLUSO AGUA Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.
SSEPC.th	M2 TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,000	SSEPC.hs	H MANO DE OBRA SEÑALISTA Mano de obra señalista.
SSEPC.csa	M CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	50,000	SSEPC.sscu	Ud SEÑAL DE SEGURIDAD CUADRADA Señal de seguridad cuadrada, de 60x60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.
SSEPC.id	Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA INSTALACIÓN A 380 V Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	100,000	SSEPC.ssci	Ud SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.
SSEPC.tt	Ud TOMA DE TIERRA (PICA) Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud.	4,000	SSEPC.ss	Ud SEÑAL DE STOP Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.
SSEPC.vm	Ud VALLA METÁLICA DE CONTENCIÓN DE PEATONES Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.	4,000	SSEPC.ssm	Ud SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS. Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-Dirección obligatoria, tipo paleta.
SSEPC.vdt	Ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO Valla normalizada de desviación de tráfico, incluso colocación y desmontaje.	100,000	SSEPC.pda	Ud PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO TB-1, EN ZONA DE OBRAS Panel direccional alto tipo TB-1, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado.
SSEPC.bi	Ud BALIZA INTERMITENTE IMPULSO Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.	75,000	SSEPC.pde	Ud PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS Panel direccional estrecho tipo TB-2, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado.
SSEPC.js	Ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN, INCLUSO COLOCACIÓN Jalón de señalización, incluso colocación.	12,000	SSEPC.cir	Ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, colocado.
SSEPC.bal	Ud LUZ ÁMBAR INTERMITENTE, TIPO TL-2 Luz ámbar intermitente, tipo TL-2, totalmente colocada.	25,000	SSEPC.cirs	Ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, INCLUSO SOPORTE Cartel indicativo de riesgo, incluso soporte y colocación.
SSEPC.cor	M CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUSO SOPORTES Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	20,000	SSEPC.con	Ud CONO TIPO TB-6, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL Cono tipo TB-6, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, instalado.
SSEPC.bs	M BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE	3.000,000		
				75,000



				Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.	
					20,000
SSEPC.sem	Ud GRUPO SEMAFÓRICO TIPO TL-1 (TRICOLOR) Grupo semafórico tipo TL-1 (tricolor), incluso columnas galvanizadas, semáforos repartidores de tres lentes, regulador electrónico en armario, manguera antihumedad, caja de acometida puesta a tierra, instalado y funcionando.			SSEPI.mt	Ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo, homologado
					20,000
SSEPC.tr	Ud TOPES DE RETROCESO DE VEHICULOS Topes para maquinaria en desmonte y terraplén.	4,000		SSEPI.ti	Ud TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC.
					20,000
SSEPC.pt	M2 EMPLEO DE PLATAFORMA DE TRABAJO Empleo de plataforma de trabajo, incluso soporte de puntales, fijaciones de barandillas, tablón de borde, montaje y desmontaje de pilas.	20,000		SSEPI.mcs	Ud MANDIL CUERO SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, homologado.
					4,000
SSEPC.eps	Ud EXTINTOR POLVO SECO BCE Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.	20,000		SSEPI.csA	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.
					10,000
				SSEPI.ca	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO Cinturón antivibratorio, homologado.
					20,000
				SSEPI.cp	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado.
					20,000
				SSEPI.fe	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.
					20,000
				SSEPI.chr	Ud CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante, homologado.
					20,000
				SSEPI.gg	Ud PAR GUANTES GOMA Par de guantes de goma.
					40,000
				SSEPI.gug	Ud PAR GUANTES USO GENERAL Par de guantes de uso general.
					20,000
				SSEPI.gs	Ud PAR GUANTES SOLDADURA Par de guantes para soldador, homologado.
					4,000
				SSEPI.gae	Ud PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista, homologados.
					4,000
				SSEPI.ba	Ud PAR BOTAS AGUA Par de botas de agua, homologadas.
					20,000
				SSEPI.bs	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.

		20,000	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.	1,000
SSEPI.ps	Ud PAR POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, homologadas.	4,000	SSI.afUd ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.	1,000
SSF.cs	CAPÍTULO SSF FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO H COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encargado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	12,000	SSI.aeUd ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.	1,000
SSF.vs	H VIGILANTE DE SEGURIDAD Vigilante de seguridad.	300,000	SSI.caUd CALENTADOR DE AGUA DE 50 LITROS Calentador de agua de 50 litros, para 4 usos, completamente instalado.	1,000
SSF.fss	H FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	48,000	SSI.tmiUd TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.	20,000
SSI.ri	CAPÍTULO SSI INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR Ud RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W Radiador de infrarrojos de 1000 w, totalmente instalado.	1,000	SSI.bpUd BANCO POLIPROPILENO 5 PERS Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metálicos, colocado.	4,000
SSI.acv	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,000	SSI.jaUd JABONERA INDUSTRIAL Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	4,000
SSI.aco	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,000	SSI.praUd PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	3,000
SSI.acc	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.	12,000	SSI.ccUd CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	1,000
SSI.as	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA	12,000	SSI.mmcUd MESA MELAMINA 10 PERSONAS Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	2,000
			SSI.d800Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	3,000
			CAPÍTULO SSM MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	2,000
			SSM.boUd BOTIQUIN DE OBRA Botiquín de obra instalado.	2,000
			SSM.rboUd REPOSICION DE BOTIQUIN Reposición de material de botiquín de obra.	

		1,000
SSM.rm	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO Reconocimiento médico obligatorio.	
		20,000
SSMO.elc	CAPÍTULO SSMO MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD H EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
SSMO.eld	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASSETAS Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	240,000
		22,000

A Coruña, Septiembre de 2016
El Ingeniero autor del proyecto



Fdo.: Jonatan Álvarez López



2. CUADRO DE PRECIOS Nº1



CAPÍTULO SSEPI EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SSEPC.mv	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA DE MARCAS VIALES	0,63
		Superficie realmente pintada de marcas viales transversales y longitudinales con pintura de color naranja tipo TB-12.	
		CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SSEPC.rhh	M2	RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS.	1,94
		Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	
		UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SSEPC.th	M2	TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS	10,76
		Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tabloncillos de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	
		DIEZ EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SSEPC.csa	M	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT	2,64
		Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	
		DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SSEPC.id	Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA INSTALACIÓN A 380 V	32,96
		Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300mA de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	
		TREINTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SSEPC.tt	Ud	TOMA DE TIERRA (PICA)	16,48
		Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud.	
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SSEPC.vm	Ud	VALLA METÁLICA DE CONTENCIÓN DE PEATONES	7,44
		Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.	
		SIETE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SSEPC.vdt	Ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO	58,48
		Valla normalizada de desviación de tráfico, incluso colocación y desmontaje.	
		CINCUENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
SSEPC.bi	Ud	BALIZA INTERMITENTE IMPULSO	14,12
		Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.	
		CATORCE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
SSEPC.js	Ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN, INCLUSO COLOCACIÓN	13,10
		Jalón de señalización, incluso colocación.	
		TRECE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
SSEPC.bal	Ud	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE, TIPO TL-2	32,22
		Luz ámbar intermitente, tipo TL-2, totalmente colocada.	
		TREINTA Y DOS EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS	
SSEPC.cor	M	CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUSO SOPORTES	2,11
		Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	
		DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
SSEPC.bs	M	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE	0,56
		Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.	
		CERO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SSEPC.cr	H	CAMIÓN DE RIEGO, INCLUSO AGUA	20,99
		Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.	
		VEINTE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
SSEPC.hs	H	MANO DE OBRA SEÑALISTA	15,64
		Mano de obra señalista.	
		QUINCE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SSEPC.sscu	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD CUADRADA	9,93
		Señal de seguridad cuadrada, de 60x60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	
		NUEVE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SSEPC.ssci	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR	9,31
		Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero	
		NUEVE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	

SSEPC.ss	Ud	SEÑAL DE STOP	9,52
		Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	
		NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SSEPC.ssm	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS.	13,93
		Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-Dirección obligatoria, tipo paleta.	
		TRECE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SSEPC.pda	Ud	PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO TB-1, EN ZONA DE OBRAS	214,10
		Panel direccional alto tipo TB-1, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujeción, instalado.	
		DOSCIENTOS CATORCE EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
SSEPC.pde	Ud	PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS	168,87
		Panel direccional estrecho tipo TB-2, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujeción, instalado.	
		CIENTO SESENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SSEPC.cir	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE	5,83
		Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, colocado.	
		CINCO EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
SSEPC.cirs	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, INCLUSO SOPORTE	24,86
		Cartel indicativo de riesgo, incluso soporte y colocación.	
		VEINTICUATRO EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SSEPC.con	Ud	CONO TIPO TB-6, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL	11,34
		Cono tipo TB-6, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, instalado.	
		ONCE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SSEPC.sem	Ud	GRUPO SEMAFÓRICO TIPO TL-1 (TRICOLOR)	2.348,97
		Grupo semafórico tipo TL-1 (tricolor), incluso columnas galvanizadas, semáforos repartidores de tres lentes, regulador electrónico en armario, manguera antihumedad, caja de acometida puesta a tierra, instalado y funcionando.	
		DOS MIL TRESCIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS	
con		NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SSEPC.tr	Ud	TOPES DE RETROCESO DE VEHICULOS	8,84
		Topes para maquinaria en desmonte y terraplén.	
		OCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
SSEPC.pt	M2	EMPLEO DE PLATAFORMA DE TRABAJO	32,14
		Empleo de plataforma de trabajo, incluso soporte de puntales, fijaciones de barandillas, tablón de borde, montaje y desmontaje de pilas.	
		TREINTA Y DOS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
SSEPC.eps	Ud	EXTINTOR POLVO SECO BCE	13,25
		Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.	
		TRECE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	

CAPÍTULO SSEPI EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SSEPI.csh	Ud	CASCO DE SEGURIDAD	3,29
		Casco de seguridad homologado.	
		TRES EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
SSEPI.csd	Ud	CASCO DE SEGURIDAD DIELECTRICO	5,45
		Casco de seguridad dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos.	
		CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SSEPI.pss	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA	6,18
		Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.	
		SEIS EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	
SSEPI.ga	Ud	GAFAS ANTIPOLVO	4,44
		Gafas antipolvo, homologadas.	
		CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATROCÉNTIMOS	



SSEPl.gci	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS	9,88	SSF.cs	H	CAPÍTULO SSF FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	70,81
		Gafas contra impactos, homologadas.	NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS			COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE	
SSEPl.ma	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO	2,51	SSF.vs	H	Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encar-	SETENTA EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS
		Mascarilla antipolvo, homologada.	DOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			gado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	
SSEPl.fr	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA	0,60	SSF.fss	H	VIGILANTE DE SEGURIDAD	17,14
		Filtro recambio mascarilla, homologado.	CERO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			Vigilante de seguridad.	DIECISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
SSEPl.pa	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS	4,04	SSI.ri	H	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	14,99
		Protectores auditivos, homologados.	CUATRO EUROS con CUATRO CÉNTIMOS			Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.	CATORCE EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
SSEPl.ta	Ud	JUEGOS DE TAPONES ANTIRUIDO	0,98	CAPÍTULO SSI INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
		Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.	CERO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS		Ud	RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W	71,23
SSEPl.mt	Ud	MONO DE TRABAJO	10,95	SSI.acv	Ud	Radiador de infrarrojos de 1000 w, totalmente instalado.	SETENTA Y UN EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS
		Mono de trabajo, homologado	DIEZ EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS			ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS	60,53
SSEPl.ti	Ud	TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO	10,41	SSI.aco		Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura me- tálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con ter- minación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes.	
		Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC.	DIEZ EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS				Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
SSEPl.mcs	Ud	MANDIL CUERO SOLDADOR	12,67	SSI.acc	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA	50,84
		Mandil de cuero para soldador, homologado.	DOCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS				Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con termina- ción de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno ex- pandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de alu- minio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distri- bución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
SSEPl.csA	Ud	CINTURON SEGURIDAD CLASE A	31,96	SSI.as	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	60,53
		Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.	TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y SEIS				Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metá- lica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pin- tura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Re- vestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodi- zado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.
SSEPl.ca	Ud	CINTURON ANTIVIBRATORIO	14,05	SSI.af	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA	104,39
		Cinturón antivibratorio, homologado.	CATORCE EUROS con CINCO CÉNTIMOS				Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.
SSEPl.cp	Ud	CINTURON PORTAHERRAMIENTAS	16,28	SSI.ae	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA	39,94
		Cinturón portaherramientas, homologado.	DIECISEIS EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS				Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.
SSEPl.fe	Ud	FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS	12,59	SSI.ca	Ud	CALENTADOR DE AGUA DE 50 LITROS	204,70
		Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.	DOCE EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				Calentador de agua de 50 litros, para 4 usos, completamente instalado.
SSEPl.chr	Ud	CHALECO REFLECTANTE	50,25	SSI.tmi	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	10,12
		Chaleco reflectante, homologado.	CINCUENTA EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS				Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.
SSEPl.gg	Ud	PAR GUANTES GOMA	0,92				
		Par de guantes de goma.	CERO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS				
SSEPl.gug	Ud	PAR GUANTES USO GENERAL	4,24				
		Par de guantes de uso general.	CUATRO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS				
SSEPl.gs	Ud	PAR GUANTES SOLDADURA	7,08				
		Par de guantes para soldador, homologado.	SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS				
SSEPl.gae	Ud	PAR GUANTES AISLANTES	19,49				
		Par de guantes aislantes para electricista, homologados.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
SSEPl.ba	Ud	PAR BOTAS AGUA	12,32				
		Par de botas de agua, homologadas.	DOCE EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS				
SSEPl.bs	Ud	PAR BOTAS SEGURIDAD	16,27				
		Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.	DIECISEIS EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS				
SSEPl.ps	Ud	PAR POLAINAS SOLDADURA	9,46				
		Par de polainas para soldador, homologadas.	NUEVE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS				



SSI.bp	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS	9,42
		Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.	
		NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
SSI.ja	Ud	JABONERA INDUSTRIAL	2,70
		Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.	
		DOS EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
SSI.pra	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	2,66
		Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	
		DOS EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SSI.cc	Ud	CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS	41,75
		Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	
		CUARENTA Y UN EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SSI.mmc	Ud	MESA MELAMINA 10 PERSONAS	9,90
		Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	
		NUEVE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	
SSI.d800	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L	15,91
		Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	
CAPÍTULO SSM MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
SSM.cp	Ud	CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	3,37
		Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	
		TRES EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
SSM.bo	Ud	BOTIQUIN DE OBRA	10,25
		Botiquín de obra instalado.	
		DIEZ EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	
SSM.rbo	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN	19,55
		Reposición de material de botiquín de obra.	
		DIECINUEVE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
SSM.rm	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO	20,92
		Reconocimiento médico obligatorio.	
		VEINTE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
CAPÍTULO SSMO MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
SSMO.elc	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION	30,86
		Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.	
		TREINTA EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
SSMO.eld	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASETAS	26,72
		Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.	
		VEINTISEIS EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

A Coruña, Septiembre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto

Fdo.: Jonatan Álvarez López



3. CUADRO DE PRECIOS Nº2



CAPÍTULO SSEPI EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

SSEPC.mv	M2	SUPERFICIE REALMENTE PINTADA DE MARCAS VIALES Superficie realmente pintada de marcas viales transversales y longitudinales con pintura de color naranja tipo TB-12.	Mano de obra	0,32
			Maquinaria.....	0,03
			Resto de obra y materiales	0,24
			Suma la partida	0,59
			Costes indirectos..... 6,00%	0,04
			TOTAL PARTIDA	0,63
SSEPC.rhh	M2	RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	Mano de obra	1,16
			Resto de obra y materiales	0,67
			Suma la partida	1,83
			Costes indirectos..... 6,00%	0,11
			TOTAL PARTIDA	1,94
SSEPC.th	M2	TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	Mano de obra	2,87
			Resto de obra y materiales	7,28
			Suma la partida	10,15
			Costes indirectos..... 6,00%	0,61
			TOTAL PARTIDA	10,76
SSEPC.csa	M	CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	Mano de obra	1,60
			Resto de obra y materiales	0,89
			Suma la partida	2,49
			Costes indirectos..... 6,00%	0,15
			TOTAL PARTIDA	2,64
SSEPC.id	Ud	INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA INSTALACIÓN A 380 V Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	Mano de obra	2,26
			Resto de obra y materiales	28,83
			Suma la partida	31,09
			Costes indirectos..... 6,00%	1,87
			TOTAL PARTIDA	32,96
SSEPC.tt	Ud	TOMA DE TIERRA (PICA) Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud.	Mano de obra	4,20
			Resto de obra y materiales	11,35
			Suma la partida	15,55
			Costes indirectos..... 6,00%	0,93
			TOTAL PARTIDA	16,48

SSEPC.vm	Ud	VALLA METÁLICA DE CONTENCIÓN DE PEATONES Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.	Mano de obra	0,63
			Resto de obra y materiales	6,39
			Suma la partida	7,02
			Costes indirectos..... 6,00%	0,42
			TOTAL PARTIDA	7,44
SSEPC.vdt	Ud	VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO Valla normalizada de desviación de tráfico, incluso colocación y desmontaje.	Mano de obra	0,66
			Resto de obra y materiales	54,51
			Suma la partida	55,17
			Costes indirectos..... 6,00%	3,31
			TOTAL PARTIDA	58,48
SSEPC.bi	Ud	BALIZA INTERMITENTE IMPULSO Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.	Mano de obra	0,66
			Resto de obra y materiales	12,66
			Suma la partida	13,32
			Costes indirectos..... 6,00%	0,80
			TOTAL PARTIDA	14,12
SSEPC.js	Ud	JALÓN DE SEÑALIZACIÓN, INCLUSO COLOCACIÓN Jalón de señalización, incluso colocación.	Mano de obra	0,01
			Resto de obra y materiales	12,35
			Suma la partida	12,36
			Costes indirectos..... 6,00%	0,74
			TOTAL PARTIDA	13,10
SSEPC.bal	Ud	LUZ ÁMBAR INTERMITENTE, TIPO TL-2 Luz ámbar intermitente, tipo TL-2, totalmente colocada.	Mano de obra	0,66
			Resto de obra y materiales	29,74
			Suma la partida	30,40
			Costes indirectos..... 6,00%	1,82
			TOTAL PARTIDA	32,22
SSEPC.cor	M	CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUSO SOPORTES Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	Resto de obra y materiales	1,99
			Suma la partida	1,99
			Costes indirectos..... 6,00%	0,12
			TOTAL PARTIDA	2,11
SSEPC.bs	M	BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.	Mano de obra	0,35
			Resto de obra y materiales	0,18
			Suma la partida	0,53
			Costes indirectos..... 6,00%	0,03



SSEPC.cr	H	CAMIÓN DE RIEGO, INCLUSO AGUA Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.	TOTAL PARTIDA	0,56	SSEPC.pda	Ud	PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO TB-1, EN ZONA DE OBRAS Panel direccional alto tipo TB-1, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado.	Mano de obra	1,16
			Maquinaria.....	16,78				Resto de obra y materiales	200,82
			Resto de obra y materiales	3,02					
			Suma la partida	19,80				Suma la partida	201,98
			Costes indirectos..... 6,00%	1,19				Costes indirectos..... 6,00%	12,12
SSEPC.hs	H	MANO DE OBRA SEÑALISTA Mano de obra señalista.	TOTAL PARTIDA	20,99	SSEPC.pde	Ud	PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS Panel direccional estrecho tipo TB-2, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado.	TOTAL PARTIDA	214,10
			Mano de obra	14,75				Mano de obra	1,16
			Suma la partida	14,75				Resto de obra y materiales	158,15
			Costes indirectos..... 6,00%	0,89				Suma la partida	159,31
								Costes indirectos..... 6,00%	9,56
SSEPC.sscu	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD CUADRADA Señal de seguridad cuadrada, de 60x60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	TOTAL PARTIDA	15,64	SSEPC.cir	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, colocado.	TOTAL PARTIDA	168,87
			Mano de obra	1,26				Mano de obra	0,01
			Resto de obra y materiales	8,11				Resto de obra y materiales	5,49
			Suma la partida	9,37				Suma la partida	5,50
			Costes indirectos..... 6,00%	0,56				Costes indirectos..... 6,00%	0,33
SSEPC.ssci	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	TOTAL PARTIDA	9,93	SSEPC.cirs	Ud	CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, INCLUSO SOPORTE Cartel indicativo de riesgo, incluso soporte y colocación.	TOTAL PARTIDA	5,83
			Mano de obra	1,25				Mano de obra	0,01
			Resto de obra y materiales	7,53				Resto de obra y materiales	23,44
			Suma la partida	8,78				Suma la partida	23,45
			Costes indirectos..... 6,00%	0,53				Costes indirectos..... 6,00%	1,41
SSEPC.ss	Ud	SEÑAL DE STOP Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	TOTAL PARTIDA	9,31	SSEPC.con	Ud	CONO TIPO TB-6, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL Cono tipo TB-6, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, instalado.	TOTAL PARTIDA	24,86
			Mano de obra	1,25				Mano de obra	0,30
			Resto de obra y materiales	7,73				Resto de obra y materiales	10,40
			Suma la partida	8,98				Suma la partida	10,70
			Costes indirectos..... 6,00%	0,54				Costes indirectos..... 6,00%	0,64
SSEPC.ssm	Ud	SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS. Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-Dirección obligatoria, tipo paleta.	TOTAL PARTIDA	9,52	SSEPC.sem	Ud	GRUPO SEMAFÓRICO TIPO TL-1 (TRICOLOR) Grupo semafórico tipo TL-1 (tricolor), incluso columnas galvanizadas, semáforos repartidores de tres lentes, regulador electrónico en armario, manguera antihumedad, caja de acometida puesta a tierra, instalado y funcionando.	TOTAL PARTIDA	11,34
			Mano de obra	1,25				Mano de obra	36,09
			Resto de obra y materiales	7,73				Resto de obra y materiales	2.179,92
			Suma la partida	8,98				Suma la partida	2.216,01
			Costes indirectos..... 6,00%	0,54				Costes indirectos..... 6,00%	132,96
			TOTAL PARTIDA	13,93				TOTAL PARTIDA	2.348,97

SSEPC.tr	Ud	TOPES DE RETROCESO DE VEHICULOS Topes para maquinaria en desmonte y terraplén.	Resto de obra y materiales	8,34
			Suma la partida	8,34
			Costes indirectos..... 6,00%	0,50
			TOTAL PARTIDA	8,84
SSEPC.pt	M2	EMPLEO DE PLATAFORMA DE TRABAJO Empleo de plataforma de trabajo, incluso soporte de puntales, fijaciones de barandillas, tablón de borde, montaje y desmontaje de pilas.	Resto de obra y materiales	30,32
			Suma la partida	30,32
			Costes indirectos..... 6,00%	1,82
			TOTAL PARTIDA	32,14
SSEPC.eps	Ud	EXTINTOR POLVO SECO BCE Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.	Mano de obra	0,66
			Resto de obra y materiales	11,84
			Suma la partida	12,50
			Costes indirectos..... 6,00%	0,75
			TOTAL PARTIDA	13,25
CAPÍTULO SSEPI EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL				
SSEPI.csh	Ud	CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad homologado.	Resto de obra y materiales	3,10
			Suma la partida	3,10
			Costes indirectos..... 6,00%	0,19
			TOTAL PARTIDA	3,29
SSEPI.csd	Ud	CASCO DE SEGURIDAD DIELÉCTRICO Casco de seguridad dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos.	Resto de obra y materiales	5,14
			Suma la partida	5,14
			Costes indirectos..... 6,00%	0,31
			TOTAL PARTIDA	5,45
SSEPI.pss	Ud	PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.	Resto de obra y materiales	5,83
			Suma la partida	5,83
			Costes indirectos..... 6,00%	0,35
			TOTAL PARTIDA	6,18
SSEPI.ga	Ud	GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo, homologadas.	Resto de obra y materiales	4,19
			Suma la partida	4,19
			Costes indirectos..... 6,00%	0,25
			TOTAL PARTIDA	4,44

SSEPI.gci	Ud	GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas contra impactos, homologadas.	Resto de obra y materiales	9,32
			Suma la partida	9,32
			Costes indirectos..... 6,00%	0,56
			TOTAL PARTIDA	9,88
SSEPI.ma	Ud	MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo, homologada.	Resto de obra y materiales	2,37
			Suma la partida	2,37
			Costes indirectos..... 6,00%	0,14
			TOTAL PARTIDA	2,51
SSEPI.fr	Ud	FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio mascarilla, homologado.	Resto de obra y materiales	0,57
			Suma la partida	0,57
			Costes indirectos..... 6,00%	0,03
			TOTAL PARTIDA	0,60
SSEPI.pa	Ud	PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos, homologados.	Resto de obra y materiales	3,81
			Suma la partida	3,81
			Costes indirectos..... 6,00%	0,23
			TOTAL PARTIDA	4,04
SSEPI.ta	Ud	JUEGOS DE TAPONES ANTIRUIDO Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.	Resto de obra y materiales	0,92
			Suma la partida	0,92
			Costes indirectos..... 6,00%	0,06
			TOTAL PARTIDA	0,98
SSEPI.mt	Ud	MONO DE TRABAJO Mono de trabajo, homologado	Resto de obra y materiales	10,33
			Suma la partida	10,33
			Costes indirectos..... 6,00%	0,62
			TOTAL PARTIDA	10,95
SSEPI.ti	Ud	TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC.	Resto de obra y materiales	9,82
			Suma la partida	9,82
			Costes indirectos..... 6,00%	0,59
			TOTAL PARTIDA	10,41

SSEPl.mcs	UdMANDIL CUERO SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, homologado.	Resto de obra y materiales	11,95	SSEPl.gs	UdPAR GUANTES SOLDADURA Par de guantes para soldador, homologado.	Costes indirectos.....	6,00%	0,24			
		Suma la partida	11,95			TOTAL PARTIDA			4,24		
		Costes indirectos.....	6,00%			0,72	Resto de obra y materiales	6,68			
		TOTAL PARTIDA	12,67			Suma la partida	6,68	Costes indirectos.....	6,00%	0,40	
SSEPl.csA	UdCINTURON SEGURIDAD CLASE A Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.	Resto de obra y materiales	30,15	SSEPl.gae	UdPAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista, homologados.	TOTAL PARTIDA		7,08			
		Suma la partida	30,15			Resto de obra y materiales	18,39				
		Costes indirectos.....	6,00%			1,81	Suma la partida	18,39	Costes indirectos.....	6,00%	1,10
		TOTAL PARTIDA	31,96			TOTAL PARTIDA	19,49				
SSEPl.ca	UdCINTURON ANTIVIBRATORIO Cinturón antivibratorio, homologado.	Resto de obra y materiales	13,25	SSEPl.ba	UdPAR BOTAS AGUA Par de botas de agua, homologadas.	Resto de obra y materiales		11,62			
		Suma la partida	13,25			Suma la partida	11,62	Costes indirectos.....	6,00%	0,70	
		Costes indirectos.....	6,00%			0,80	TOTAL PARTIDA	12,32			
		TOTAL PARTIDA	14,05			Resto de obra y materiales	15,35				
SSEPl.cp	UdCINTURON PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado.	Resto de obra y materiales	15,36	SSEPl.bs	UdPAR BOTAS SEGURIDAD Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.	Suma la partida		15,35			
		Suma la partida	15,36			Suma la partida	15,35	Costes indirectos.....	6,00%	0,92	
		Costes indirectos.....	6,00%			0,92	TOTAL PARTIDA	16,27			
		TOTAL PARTIDA	16,28			Resto de obra y materiales	8,92				
SSEPl.fe	UdFAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.	Resto de obra y materiales	11,88	SSEPl.ps	UdPAR POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, homologadas.	Suma la partida		8,92			
		Suma la partida	11,88			Suma la partida	8,92	Costes indirectos.....	6,00%	0,54	
		Costes indirectos.....	6,00%			0,71	TOTAL PARTIDA	9,46			
		TOTAL PARTIDA	12,59			Resto de obra y materiales					
SSEPl.chr	UdCHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante, homologado.	Resto de obra y materiales	47,41	SSF.cs	HCOMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoría de encar- gado, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoría de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.	Mano de obra		66,14			
		Suma la partida	47,41			Resto de obra y materiales	0,66				
		Costes indirectos.....	6,00%			2,84	Suma la partida	66,80	Costes indirectos.....	6,00%	4,01
		TOTAL PARTIDA	50,25			TOTAL PARTIDA	70,81				
SSEPl.gg	UdPAR GUANTES GOMA Par de guantes de goma.	Resto de obra y materiales	0,87	SSF.vs	H VIGILANTE DE SEGURIDAD Vigilante de seguridad.	Mano de obra		16,17			
		Suma la partida	0,87			Suma la partida	16,17	Costes indirectos.....	6,00%	0,97	
		Costes indirectos.....	6,00%			0,05	TOTAL PARTIDA	70,81			
		TOTAL PARTIDA	0,92			Resto de obra y materiales	4,00				
SSEPl.gug	UdPAR GUANTES USO GENERAL Par de guantes de uso general.	Resto de obra y materiales	4,00			Suma la partida		16,17			
		Suma la partida	4,00			Costes indirectos.....	6,00%	0,97			
		Costes indirectos.....	6,00%			0,05	TOTAL PARTIDA	70,81			
		TOTAL PARTIDA	0,92								



SSF.fss	H	FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE	TOTAL PARTIDA		17,14	SSI.as	Ud	ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA	TOTAL PARTIDA		60,53	
			Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.						Resto de obra y materiales		98,48	
			Mano de obra		14,00				Suma la partida		98,48	
			Resto de obra y materiales		0,14				Costes indirectos..... 6,00%		5,91	
			Suma la partida		14,14				Costes indirectos..... 6,00%		0,85	
CAPÍTULO SSI INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR						SSI.af	Ud	ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA	TOTAL PARTIDA		104,39	
SSI.ri	Ud	RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W	Resto de obra y materiales		67,20				Resto de obra y materiales		37,68	
			Suma la partida		67,20				Suma la partida		37,68	
			Costes indirectos..... 6,00%		4,03				Costes indirectos..... 6,00%		2,26	
			TOTAL PARTIDA		71,23				TOTAL PARTIDA		39,94	
SSI.acv	Ud	ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS	Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		Resto de obra y materiales	57,10	SSI.ae	Ud	ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA	Resto de obra y materiales		39,55
			Suma la partida		57,10	Suma la partida				39,55		
			Costes indirectos..... 6,00%		3,43	Costes indirectos..... 6,00%				2,37		
			TOTAL PARTIDA		60,53	TOTAL PARTIDA				41,92		
			SSI.aco	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA	Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.				Resto de obra y materiales	47,96	SSI.ca
Suma la partida		47,96				Resto de obra y materiales		191,59				
Costes indirectos..... 6,00%		2,88				Suma la partida		193,11				
TOTAL PARTIDA		50,84				Costes indirectos..... 6,00%		11,59				
TOTAL PARTIDA		50,84				TOTAL PARTIDA		204,70				
SSI.acc	Ud	ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR	Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.		Resto de obra y materiales	57,10	SSI.tmi	Ud	TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL	Mano de obra		2,65
			Suma la partida		57,10	Resto de obra y materiales				6,90		
			Costes indirectos..... 6,00%		3,43	Suma la partida				9,55		
			TOTAL PARTIDA		50,84	Costes indirectos..... 6,00%				0,57		
			TOTAL PARTIDA		50,84	TOTAL PARTIDA				10,12		
SSI.ja	Ud	JABONERA INDUSTRIAL	Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.		Resto de obra y materiales	1,07	SSI.bp	Ud	BANCO POLIPROPILENO 5 PERS	Mano de obra		1,46
			Suma la partida		57,10	Resto de obra y materiales				7,43		
			Costes indirectos..... 6,00%		3,43	Suma la partida				8,89		
			TOTAL PARTIDA		50,84	Costes indirectos..... 6,00%				0,53		
			TOTAL PARTIDA		50,84	TOTAL PARTIDA				9,42		

SSI.pra	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR	Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.	Mano de obra	1,44
			Resto de obra y materiales	1,07
			Suma la partida	2,51
			Costes indirectos..... 6,00%	0,15
			TOTAL PARTIDA	2,66
SSI.cc	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS	Calienta comidas para 25 servicios, colocado.	Mano de obra	3,71
			Resto de obra y materiales	35,68
			Suma la partida	39,39
			Costes indirectos..... 6,00%	2,36
			TOTAL PARTIDA	41,75
SSI.mmc	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS	Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.	Mano de obra	1,52
			Resto de obra y materiales	7,82
			Suma la partida	9,34
			Costes indirectos..... 6,00%	0,56
			TOTAL PARTIDA	9,90
SSI.d800	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L	Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.	Mano de obra	0,67
			Resto de obra y materiales	14,34
			Suma la partida	15,01
			Costes indirectos..... 6,00%	0,90
			TOTAL PARTIDA	15,91
CAPÍTULO SSM MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS				
SSM.cp	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES	Camilla portátil para evacuaciones, colocada.	Resto de obra y materiales	3,18
			Suma la partida	3,18
			Costes indirectos..... 6,00%	0,19
SSM.bo	Ud BOTIQUIN DE OBRA	Botiquín de obra instalado.	Resto de obra y materiales	9,67
			Suma la partida	9,67
			Costes indirectos..... 6,00%	0,58
SSM.rbo	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN	Reposición de material de botiquín de obra.	Resto de obra y materiales	18,44
			Suma la partida	18,44
			Costes indirectos..... 6,00%	1,11

SSM.rm	Ud	RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO			19,92
		Reconocimiento médico obligatorio.			
			Resto de obra y materiales		19,74
			Suma la partida		19,74
			Costes indirectos.....	6,00%	1,18
			TOTAL PARTIDA		20,92
CAPÍTULO SSMO MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD					
SSMO.elc	H	EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION			
		Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
			Mano de obra		28,82
			Resto de obra y materiales		0,29
			Suma la partida		29,11
			Costes indirectos.....	6,00%	1,75
			TOTAL PARTIDA		30,86
SSMO.eld	Ud	LIMPIEZA Y DESINFECCION CASETAS			
		Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
			Mano de obra		24,96
			Resto de obra y materiales		0,25
			Suma la partida		25,21
			Costes indirectos.....	6,00%	1,51
			TOTAL PARTIDA		26,72

A Coruña, Septiembre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto



Fdo.: Jonatan Álvarez López

4. PRESUPUESTO PARCIAL



SSEPC.mv	CAPÍTULO SSEPC EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN OBRA			
	M2 SUPERFICIE REALMENTE PINTADA DE MARCAS VIALES Superficie realmente pintada de marcas viales transversales y longitudinales con pintura de color naranja tipo TB-12.			
SSEPC.rhh	M2 RED HORIZONTAL PROTEC.HUECOS. Red horizontal para protección de huecos de poliamida de hilo de D=4 mm. y malla de 75x75 mm. incluso colocación y desmontado.	4.000,000	0,63	2.520,00
SSEPC.th	M2 TAPA PROVIS.MADERA S/HUECOS Tapa provisional para protecciones colectivas de huecos, formada por tablonces de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón sobre rastrales de igual material, incluso fabricación y colocación. (Amortización en dos puestas).	50,000	1,94	97,00
SSEPC.csa	M CABLE DE SEGUR.PARA ANCL.CINT Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad.	50,000	10,76	538,00
SSEPC.id	Ud INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA INSTALACIÓN A 380 V Interruptor diferencial para instalación a 380 V, de 300m de sensibilidad, de 40 amperios de intensidad nominal, amortizable en 1 uso, totalmente instalado.	100,000	2,64	264,00
SSEPC.tt	Ud TOMA DE TIERRA (PICA) Toma de tierra mediante pica de cobre de 14mm de diámetro y de 2m de longitud.	4,000	32,96	131,84
SSEPC.vm	Ud VALLA METÁLICA DE CONTENCIÓN DE PEATONES Valla metálica de contención de peatones, prolongable hasta 250cm de longitud y de 100cm de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje.	4,000	16,48	65,92
SSEPC.vdt	Ud VALLA NORMALIZADA DE DESVIACIÓN DE TRÁFICO Valla normalizada de desviación de tráfico, incluso colocación y desmontaje.	100,000	7,44	744,00
SSEPC.bi	Ud BALIZA INTERMITENTE IMPULSO Baliza intermitente impulso, amortizable en 10 usos, totalmente colocada.	75,000	58,48	4.386,00
SSEPC.js	Ud JALÓN DE SEÑALIZACIÓN, INCLUSO COLOCACIÓN Jalón de señalización, incluso colocación.	12,000	14,12	169,44
SSEPC.bal	Ud LUZ ÁMBAR INTERMITENTE, TIPO TL-2 Luz ámbar intermitente, tipo TL-2, totalmente colocada.	25,000	13,10	327,50
SSEPC.cor	M CORDÓN DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE, INCLUSO SOPORTES Cordón de balizamiento reflectante, incluso soportes, colocación y desmontaje.	20,000	32,22	644,40
SSEPC.bs	M BANDEROLA DE SEÑALIZACIÓN REFLECTANTE Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.	3.000,000	2,11	6.330,00
		500,000	0,56	280,00

SSEPC.cr	H CAMIÓN DE RIEGO, INCLUSO AGUA Banderola de señalización reflectante, totalmente colocada.			
SSEPC.hs	H MANO DE OBRA SEÑALISTA Mano de obra señalista.	175,000	20,99	3.673,25
SSEPC.sscu	Ud SEÑAL DE SEGURIDAD CUADRADA Señal de seguridad cuadrada, de 60x60cm, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	275,000	15,64	4.301,00
SSEPC.ssci	Ud SEÑAL DE SEGURIDAD CIRCULAR Señal de seguridad circular, de 60cm de diámetro, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	10,000	9,93	99,30
SSEPC.ss	Ud SEÑAL DE STOP Señal de STOP, tipo octogonal de 60cm de lado, normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2mm y 1,2m de altura, amortizable en 5 años, incluso p.p. de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontaje.	10,000	9,31	93,10
SSEPC.ssm	Ud SEÑAL DE SEGURIDAD MANUAL A DOS CARAS. Señal de seguridad manual a dos caras: STOP-Dirección obligatoria, tipo paleta.	10,000	9,52	95,20
SSEPC.pda	Ud PANEL DIRECCIONAL ALTO TIPO TB-1, EN ZONA DE OBRAS Panel direccional alto tipo TB-1, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado.	10,000	13,93	139,30
SSEPC.pde	Ud PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO TIPO TB-2, EN ZONA DE OBRAS Panel direccional estrecho tipo TB-2, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, incluso elementos de sujección, instalado.	10,000	214,10	2.141,00
SSEPC.cir	Ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, SIN SOPORTE Cartel indicativo de riesgo, sin soporte, colocado.	10,000	168,87	1.688,70
SSEPC.cirs	Ud CARTEL INDICATIVO DE RIESGO, INCLUSO SOPORTE Cartel indicativo de riesgo, incluso soporte y colocación.	10,000	5,83	58,30
SSEPC.con	Ud CONO TIPO TB-6, EN ZONA DE OBRAS, TAMAÑO NORMAL Cono tipo TB-6, en zona de obras, tamaño normal, reflectante, instalado.	10,000	24,86	248,60
SSEPC.sem	Ud GRUPO SEMAFÓRICO TIPO TL-1 (TRICOLOR) Grupo semafórico tipo TL-1 (tricolor), incluso columnas galvanizadas, semáforos repartidores de tres lentes, regulador electrónico en armario, manguera antihumedad, caja de acometida puesta a tierra, instalado y funcionando.	75,000	11,34	850,50
		4,000	2.348,97	9.395,88

SSEPC.tr	Ud TOPES DE RETROCESO DE VEHICULOS Topes para maquinaria en desmonte y terraplén.			
		20,000	8,84	176,80
SSEPC.pt	M2 EMPLEO DE PLATAFORMA DE TRABAJO Empleo de plataforma de trabajo, incluso soporte de puntales, fijaciones de barandillas, tablón de borde, montaje y desmontaje de pilas.			
		20,000	32,14	642,80
SSEPC.eps	Ud EXTINTOR POLVO SECO BCE Extintor de polvo seco BCE de 12 Kg de capacidad, cargado, amortizable en 3 usos, totalmente instalado.			
		4,000	13,25	53,00
	TOTAL CAPÍTULO SSEPC EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN OBRA			40.154,83
SSEPI.csh	Ud CASCO DE SEGURIDAD Casco de seguridad homologado.			
		20,000	3,29	65,80
SSEPI.csd	Ud CASCO DE SEGURIDAD DIELÉCTRICO Casco de seguridad dieléctrico, con pantalla para protección de descargas eléctricas, amortizable en 3 usos.			
		5,000	5,45	27,25
SSEPI.pss	Ud PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA Pantalla de seguridad para soldadura, homologada.			
		4,000	6,18	24,72
SSEPI.ga	Ud GAFAS ANTIPOLVO Gafas antipolvo, homologadas.			
		20,000	4,44	88,80
SSEPI.gci	Ud GAFAS CONTRA IMPACTOS Gafas contra impactos, homologadas.			
		20,000	9,88	197,60
SSEPI.ma	Ud MASCARILLA ANTIPOLVO Mascarilla antipolvo, homologada.			
		30,000	2,51	75,30
SSEPI.fr	Ud FILTRO RECAMBIO MASCARILLA Filtro recambio mascarilla, homologado.			
		30,000	0,60	18,00
SSEPI.pa	Ud PROTECTORES AUDITIVOS Protectores auditivos, homologados.			
		20,000	4,04	80,80
SSEPI.ta	Ud JUEGOS DE TAPONES ANTIRUIDO Juego de tapones antiruido de silicona, ajustables.			
		20,000	0,98	19,60
SSEPI.mt	Ud MONO DE TRABAJO Mono de trabajo, homologado			
		20,000	10,95	219,00

SSEPI.ti	Ud TRAJE IMPERMEABLE DE TRABAJO Traje impermeable de trabajo, en 2 piezas de PVC.			
		20,000	10,41	208,20
SSEPI.mcs	Ud MANDIL CUERO SOLDADOR Mandil de cuero para soldador, homologado.			
		4,000	12,67	50,68
SSEPI.csA	Ud CINTURON SEGURIDAD CLASE A Cinturón de seguridad clase A (sujección), homologado.			
		10,000	31,96	319,60
SSEPI.ca	Ud CINTURON ANTIVIBRATORIO Cinturón antivibratorio, homologado.			
		20,000	14,05	281,00
SSEPI.cp	Ud CINTURON PORTAHERRAMIENTAS Cinturón portaherramientas, homologado.			
		20,000	16,28	325,60
SSEPI.fe	Ud FAJA ELASTICA SOBRESFUERZOS Faja elástica para protección de sobreesfuerzos, homologada.			
		20,000	12,59	251,80
SSEPI.chr	Ud CHALECO REFLECTANTE Chaleco reflectante, homologado.			
		20,000	50,25	1.005,00
SSEPI.gg	Ud PAR GUANTES GOMA Par de guantes de goma.			
		40,000	0,92	36,80
SSEPI.gug	Ud PAR GUANTES USO GENERAL Par de guantes de uso general.			
		20,000	4,24	84,80
SSEPI.gs	Ud PAR GUANTES SOLDADURA Par de guantes para soldador, homologado.			
		4,000	7,08	28,32
SSEPI.gae	Ud PAR GUANTES AISLANTES Par de guantes aislantes para electricista, homologados.			
		4,000	19,49	77,96
SSEPI.ba	Ud PAR BOTAS AGUA Par de botas de agua, homologadas.			
		20,000	12,32	246,40
SSEPI.bs	Ud PAR BOTAS SEGURIDAD Par de botas de seguridad con puntera y plantillas metálicas, homologadas.			
		20,000	16,27	325,40
SSEPI.ps	Ud PAR POLAINAS SOLDADURA Par de polainas para soldador, homologadas.			
		4,000	9,46	37,84
	TOTAL CAPÍTULO SSEPI EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			4.096,27

SSF.cs	CAPÍTULO SSF FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO			
	H COMITE DE SEGURIDAD E HIGIENE			
	Comité de seguridad compuesto por un técnico en materia de seguridad con categoria de encargado, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de seguridad con categoria de oficial de 1ª, considerando una reunión como mínimo al mes.			
		12,000	70,81	849,72
SSF.vs	H VIGILANTE DE SEGURIDAD			
	Vigilante de seguridad.			
		300,000	17,14	5.142,00
SSF.fss	H FORMACION SEGURIDAD E HIGIENE			
	Formación de seguridad e higiene en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.			
		48,000	14,99	719,52
	TOTAL CAPÍTULO SSF FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.....			6.711,24
SSI.ri	CAPÍTULO SSI INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
	Ud RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W			
	Radiador de infrarrojos de 1000 w, totalmente instalado.			
		1,000	71,23	71,23
SSI.acv	Ud ALQUILER CASETA P.VESTUARIOS			
	Més de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
		12,000	60,53	726,36
SSI.aco	Ud ALQUILER CASETA PREFA.OFICINA			
	Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
		12,000	50,84	610,08
SSI.acc	Ud ALQUILER CASETA PREFA.COMEDOR			
	Més de alquiler de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frio y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.			
		12,000	60,53	726,36
SSI.as	Ud ACOMET.PROV.SANEAMT.A CASETA			
	Acometida provisional de saneamiento a casetas de obra.			
		1,000	104,39	104,39
SSI.af	Ud ACOMET.PROV.FONTAN.A CASETA			
	Acometida provisional de fontanería a casetas de obra.			

SSI.ae	Ud ACOMET.PROV.ELECT.A CASETA	1,000	39,94	39,94
	Acometida provisional de electricidad a casetas de obra.			
		1,000	41,92	41,92
SSI.ca	Ud CALENTADOR DE AGUA DE 50 LITROS			
	Calentador de agua de 50 litros, para 4 usos, completamente instalado.			
		1,000	204,70	204,70
SSI.tmi	Ud TAQUILLA METALICA INDIVIDUAL			
	Taquilla metálica individual con llave de 1.78 m. de altura colocada.			
		20,000	10,12	202,40
SSI.bp	Ud BANCO POLIPROPILENO 5 PERS			
	Banco de polipropileno para 5 personas con soportes metalicos, colocado.			
		4,000	9,42	37,68
SSI.ja	Ud JABONERA INDUSTRIAL			
	Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada.			
		4,000	2,70	10,80
SSI.pra	Ud PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR			
	Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado.			
		3,000	2,66	7,98
SSI.cc	Ud CALIENTA COMIDAS 25 SERVICIOS			
	Calienta comidas para 25 servicios, colocado.			
		1,000	41,75	41,75
SSI.mmc	Ud MESA MELAMINA 10 PERSONAS			
	Mesa metálica para comedor con una capacidad de 10 personas, y tablero superior de melamina colocada.			
		2,000	9,90	19,80
SSI.d800	Ud DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L			
	Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado.			
		3,000	15,91	47,73
	TOTAL CAPÍTULO SSI INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....			2.893,12
SSM.cp	CAPÍTULO SSM MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS			
	Ud CAMILLA PORTATIL EVACUACIONES			
	Camilla portátil para evacuaciones, colocada.			
		2,000	3,37	6,74
SSM.bo	Ud BOTIQUIN DE OBRA			
	Botiquín de obra instalado.			
		2,000	10,25	20,50
SSM.rbo	Ud REPOSICION DE BOTIQUIN			
	Reposición de material de botiquín de obra.			
		1,000	19,55	19,55
SSM.rm	Ud RECONOCIMIENTO MEDICO OBLIGATORIO			
	Reconocimiento médico obligatorio.			
		20,000	20,92	418,40



	TOTAL CAPÍTULO SSM MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....			465,19
	CAPÍTULO SSMO MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			
SSMO.elc	H EQUIPO DE LIMPIEZA Y CONSERVACION			
	Equipo de limpieza y conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando una hora diaria de oficial de 2ª y de ayudante.			
		240,000	30,86	7.406,40
SSMO.eld	Ud LIMPIEZA Y DESINFECCION CASETAS			
	Limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando una limpieza por cada dos semanas.			
		22,000	26,72	587,84
	TOTAL CAPÍTULO SSMO MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD			7.994,24
	TOTAL			62.314,89

4. RESUMEN PRESUPUESTO

CAPITULO	TITULO	IMPORTE
SSEPC	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SEÑALIZACIÓN OBRA.....	40.154,83
SSEPI	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	4.096,27
SSF	FORMACIÓN Y REUNIONES DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	6.711,24
SSI	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.....	2.893,12
SSM	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.....	465,19
SSMO	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD Y SALUD	7.994,24
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		62.314,89

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SESENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS CON OCHENTA Y NUEVE CENTIMOS

A Coruña, Septiembre de 2016

El Ingeniero autor del proyecto



Fdo.: Jonatan Álvarez López

ANEJO N°22: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.



INDICE

1. CARACTERISTICAS DE LA OBRA Y ÁMBITO DE ACTUACIÓN

2. INCIDENCIAS AMBIENTALES

- a. Normativa Legal.
- b. Metodología.
- c. Identificación y descripción de impactos
- d. Medidas correctoras y protectoras.



1. CARACTERISTICAS DE LA OBRA Y AMBITO DE ACTUACIÓN.

La actuación definida en el presente proyecto se localiza en la comarca del Bierzo, la cual se caracteriza por poseer una combinación morfológica peculiar al tratarse de un valle rodeado de montañas, asemejándose a la forma geométrica de una olla. Villafranca del Bierzo se encuentra ubicada en la zona baja del valle, por lo que será necesario analizar las posibles incidencias que la actuación puede llevar a cabo en el entorno. Por lo tanto, el presente documento pretende analizar desde el punto de vista ambiental, las obras y las medidas correctoras que serán necesarias llevar a cabo para ejecutar el proyecto con la menor afección al medio.

2. INCIDENCIAS AMBIENTALES

a. Normativa legal.

La Ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, recoge en su artículo 7, los ámbitos de aplicación de evaluación de impacto ambiental. En este se indica que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

- a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.
- b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.
- c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.
- d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

En lo referente a proyectos de infraestructura (Grupo 6), y más concretamente a carreteras, el anexo I recoge las siguientes variantes.

- a) Construcción de autopistas y autovías.
- b) Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.

Por su parte, el anexo II, recoge dentro del grupo / los siguientes proyectos de infraestructuras.

- a) Proyectos de urbanizaciones de polígonos industriales.
- b) Proyectos situados fuera de áreas urbanizadas de urbanizaciones, incluida la construcción de centros comerciales y aparcamientos y que en superficie ocupen más de 1 ha.
- c) Construcción de vías ferroviarias y de instalaciones de transbordo intermodal y de terminales intermodales de mercancías (proyectos no incluidos en el anexo I).
- d) Construcción de aeródromos, según la definición establecida en el artículo 39 de la Ley 48/1960, de 21 de julio, sobre Navegación Aérea (no incluidos en el anexo I) así como cualquier modificación en las instalaciones u operación de los aeródromos que figuran en el anexo I o en el anexo II que puedan tener efectos significativos para el medio ambiente, de conformidad con lo establecido en el artículo 7.2.c) de esta Ley.
- e) Obras de alimentación artificial de playas cuyo volumen de aportación de arena supere los 500.000 metros cúbicos o bien que requieran la construcción de diques o espigones.



f) Tranvías, metros aéreos y subterráneos, líneas suspendidas o líneas similares de un determinado tipo, que sirvan exclusiva o principalmente para el transporte de pasajeros.

g) Construcción de vías navegables tierra adentro (no incluidas en el anexo I).

h) Obras costeras destinadas a combatir la erosión y obras marítimas que puedan alterar la costa, por ejemplo, por la construcción de diques, malecones, espigones y otras obras de defensa contra el mar, excluidos el mantenimiento y la reconstrucción de tales obras y las obras realizadas en la zona de servicio de los puertos.

i) Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.

j) Modificación del trazado de una vía de ferrocarril existente en una longitud de más de 10 km.

Según lo anteriormente expuesto, las obras definidas en el presente proyecto “Mejora de la accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo” no se encuentra comprendida en la relación de proyectos de aplicación recogida por dicha Ley.

Por lo tanto, se procederá a realizar un simple análisis ambiental de las obras así como de las medidas correctoras y protectoras necesarias.

b. Metodología

Este documento desarrolla los siguientes contenidos.

- Descripción del proyecto y sus acciones, en el que se estudiarán el ámbito de influencia del proyecto y la descripción de todos aquellos aspectos de la actividad que adquieran relevancia desde el punto de vista ambiental.
- La identificación y la descripción de los impactos previsibles que se deriven de las actividades previstas en el proyecto.

-La identificación y la descripción de las medidas correctoras y protectoras que permitan reducir, minimizar o eliminar la alteración producida.

c. Identificación y descripción de los impactos.

-Impactos originados en la fase de construcción.

- Impactos sobre los suelos:

La ocupación de los suelos por la construcción de la carretera, los enlaces, el parque de maquinaria y las zonas de acopio y vertedero, producen unos impactos negativos de tipo moderado y temporal por la pérdida del suelo agrícola fértil al ser ocupado por las estructuras de dichas obras. El riesgo de contaminación procedente de la actividad de las obras también puede calificarse como de moderado. Hay que señalar también, la aparición de fenómenos erosivos, producidos al desaparecer la cubierta vegetal. Además, la ocupación de los suelos es en parte permanente (por el propio trazado) y en parte temporal (acopios, parque de maquinaria, etc.).

- Impactos sobre las aguas.

Las obras pueden producir alteraciones en la calidad de las aguas por un aumento de la turbidez de las aguas superficiales originada por los sedimentos procedentes del movimiento de tierras, de la construcción de estructuras de hormigón de la carretera y de las obras de drenaje. También se puede producir la contaminación de dichas aguas por el derrame accidental de aceite y combustible de las máquinas, así como al vertido de otras sustancias tales como cemento e hidrocarburos procedentes del lavado de la maquinaria en zonas no autorizadas.

- Impactos sobre la vegetación.

Las labores de desbroce de la vegetación producen impactos moderados que serán reversibles en cuanto se lleve a cabo la regeneración ambiental de la zona. Las partículas de polvo darán lugar igualmente a un impacto moderado temporal, que cesará en el momento en que las aguas de lluvia limpien las partes dañadas por la deposición de sólidos. Aquellas unidades vegetales que serán retiradas del



terreno para la construcción del vial no podrán ser recuperadas, por lo que el impacto se considera severo y permanente.

- Impactos sobre la fauna.

Se producen impactos de diversa entidad, desde leves a notables. La actuación puede generar un efecto barrera a la fauna de la zona, aunque este efecto barrera será limitado al no existir vallado perimetral del trazado. El efecto barrera será más acusado en aquellas zonas con grandes desmontes o terraplenes.

- Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones a la atmósfera en la fase de obras producen una serie de impactos de tipo leve o moderado, los cuales se pueden producir en especial en las inmediaciones a los núcleos de población más próximos al trazado. Los impactos están producidos, fundamentalmente, por la emisión de polvo, humos y también ruido, emisiones que afectan a personas, a animales y a plantas, sobre todo la emisión de partículas de polvo.

- Impactos sobre el patrimonio.

En la zona de la actuación no hay elementos de patrimonio histórico destacable.

- Impactos sobre el paisaje.

Los impactos que se producen sobre el paisaje, derivados de la actividad de las obras y del movimiento de tierras, serán moderados, dado que las excavaciones y rellenos a realizar no se consideran exagerados, de tal forma que su integración pueda efectuarse mediante programas de regeneración ambiental.

- Impactos sobre espacios Naturales.

La actuación no conlleva la afección de ningún espacio definido como “Espacio Natural”

- Impacto sobre el medio socio-económico.

La presencia de los trabajadores puede producir en la zona impactos socioeconómicos positivos, derivados de la demanda de servicios de distinta

índole por parte de los operarios de las obras: oficinas, vestuarios, comida e incluso alojamiento temporal.

Impactos originados en la fase de explotación.

- Impactos sobre las aguas.

La circulación de los vehículos a través de la carretera puede provocar el derrame accidental de líquidos contaminantes a las aguas de los distintos cursos fluviales interceptados por la carretera. No obstante, por tratarse de un acondicionamiento de una carretera existente, este impacto ya existe previamente, por lo que simplemente aumenta ligeramente debido a la posibilidad de que circule una mayor cantidad de vehículos debido a la mejora de la carretera.

- Impactos sobre la atmósfera.

El principal impacto sobre la atmósfera que se producirá es el de la emisión de gases procedentes de la combustión de los carburantes de los vehículos, así como la contaminación acústica que lo acompaña.

- Impactos sobre la fauna.

Los impactos que generan los distintos tipos de actividad en la fase de explotación producen impactos moderados sobre la fauna, todos ellos permanentes, debido a los posibles atropellos,

- Impactos derivados de la aparición de fenómenos erosivos.

La erosión de los taludes por el arrastre de los materiales debido a la escorrentía de las aguas de la lluvia o el viento produce la desaparición del suelo fértil, la aparición de surcos de erosión y el aumento de sedimentos en el agua y en las cunetas. Esto provoca un coste añadido en el mantenimiento de la carretera, así como de otros efectos indeseables como son la falta de integración de las obras en el paisaje o la contaminación de las aguas.

- Impactos sobre el medio socio-económico.

La explotación de la carretera posibilitará mejorar la accesibilidad a la zona así como disminuir los tiempos de recorrido y la siniestralidad de la carretera, por lo que se espera en este sentido un impacto positivo para la zona.



d. Medidas correctoras y protectoras

La construcción de una infraestructura lineal produce importantes modificaciones en el medio natural debido a la gran superficie que ocupan, al efecto barrera que producen y a su gran poder de penetración e influencia sobre el territorio. Por todo ello y, considerando la rápida desaparición y transformación de las zonas poco alteradas por las actividades humanas y el creciente deterioro de las condiciones naturales originales del entorno, será necesario realizar una evaluación precisa de los cambios que producen estas actividades humanas además de proponer actuaciones que corrijan lo mejor posible ese deterioro ambiental.

Es muy importante conseguir la mayor integración posible de la infraestructura en el medio natural. Para ello se diseñarán una serie de medidas correctoras y/o preventivas de los impactos medioambientales que la construcción y la explotación de la carretera puede producir. Además, se propondrá por otro lado, una serie de actuaciones que pueden compensar o paliar la pérdida de la calidad ambiental que había anteriormente

Se implantarán una serie de medidas eficaces que se anticipen a los posibles impactos que se vayan a producir, o que provoquen la disminución o la atenuación de los cambios originados en el medio. Estos deberán traer consigo un mantenimiento de las condiciones medioambientales o, en el peor de los casos, la posibilidad de una recuperación natural a corto plazo de las condiciones preexistentes al comienzo de las obras

Para finalizar, hay que señalar la importancia que tienen las plantaciones en el entorno de la carretera, ya que juegan un papel muy importante en la integración final de la obra en el territorio y en la corrección de impactos ambientales que éstas producen, porque estabilizan los taludes con sus raíces, limitan las afecciones de la lluvia sobre el suelo al absorber con sus hojas la fuerza del impacto de las gotas de lluvia, protegen los cauces contra la erosión y/o contra una disminución de la calidad de las aguas producida por aumentos de sólidos

disueltos, se produce una reposición de parte de la vegetación autóctona, se consigue integrar la carretera en el paisaje adyacente y, finalmente, conduce a la fauna terrestre hacia pasos inferiores y/o obras de drenaje que permiten la permeabilidad territorial de la infraestructura.

Medidas correctoras durante la fase de construcción.

-Medidas correctoras de los impactos sobre el suelo:

Para prevenir y minimizar los posibles impactos generados por la ejecución de las obras sobre el suelo se proponen una serie de actuaciones.

- 1) Delimitar la ocupación de aquellos suelos situados en lugares de interés especial.
- 2) Gestionar y conservar las capas de los suelos fértiles situados en las zonas a ocupar por las obras.
- 3) Prevenir la posibilidad de que se produzcan vertidos contaminantes en el suelo próximo al trazado de la carretera durante la ejecución de los trabajos.

La tierra vegetal es considerada como aquella capa donde se encuentra materiales fértiles, siendo esta la más superficial de la corteza terrestre por lo que será la primera en ser extraída de la traza. Esta tierra será acopiada durante la ejecución de las obras puesto que será utilizada para el tratamiento de algunos taludes, así como para la regeneración de aquellas zonas afectadas por las obras, las instalaciones auxiliares y las zonas de préstamos y vertederos. Las razones por las que se debe gestionar esta tierra vegetal son obvias, por un lado se debe entender el suelo como una fuente de semillas, bacterias y pequeños organismos que son imprescindibles para la realización de las labores de restitución de la cubierta vegetal debido, fundamentalmente, a que todas estas especies están perfectamente adaptadas a las condiciones climáticas y edáficas del lugar; por otra parte, esta acción permitirá el ahorro de los costes que representaría el aporte de tierra vegetal desde zonas más alejadas.



La capa edáfica, será retirada en forma de acopio, no superando estos los 2 metros de altura para que dicha tierra no pierda sus características originales.

Además, se instalará una zona de cambio de aceite y reportaje para la maquinaria de la obra. Para ello se colocará una base de lona impermeable y se llevará un control exhaustivo de los derrames que pudieran producirse, procediéndose a eliminarlos en el momento en que se produzcan mediante su absorción con celulosa o zahorra, que posteriormente será tratado como un residuo peligroso, tal y como establece el R.D. 833/1988 de residuos peligrosos, modificado por el R.D. 952/1997.

-Medidas correctoras del impacto sobre el sistema hidrológico.

Las medidas a tomar para minimizar posibles afecciones al sistema hídrico serán:

- 1) El parque de maquinaria así como las instalaciones auxiliares se ubicarán en una zona donde las aguas superficiales no se vean afectadas. Para ello se controla la escorrentía superficial que es originada en esta área mediante la construcción de una cuneta perimetral con encachado de piedra natural, que drenará todo el agua acumulada a la balsa de decantación, dispuesta aguas abajo del parque de maquinaria, con el fin de no afectar a los cursos fluviales.
- 2) Se procederá a la realización de un control del movimiento de tierras cuando éste se realice en las inmediaciones de los cauces, para evitar así que lleguen sedimentos a las aguas superficiales. Para ello se ha dispuesto extremar las precauciones cuando se realicen trabajos y movimientos de tierras a una distancia inferior a 5 m del margen del cauce. Se cumplirá lo establecido en el R.D. 849/86, de 11 de abril, que aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y el R.D. 1315/92, de Modificación Parcial del citado Reglamento. Por ello, la ocupación de la zona de Dominio Público Hidráulico sólo tiene un carácter temporal (salvo las obras de drenaje), se procurará que las

obras sean ejecutadas en el menor tiempo posible y se restaurará el tramo del cauce afectado

- 3) Si se realiza excavación alguna en la zona de préstamos y vertedero no afectará al nivel freático.
- 4) No se realizará el lavado de maquinaria así como su mantenimiento y repostaje en zonas distintas a las designadas para realizar este tipo de operaciones.
- 5) Se recomienda utilizar las infraestructuras existentes en los pueblos más cercanos a las obras para la ubicación de las oficinas, los vestuarios y las duchas. De esta manera se evitará la generación de aguas fecales y la necesidad de proceder a su tratamiento o depuración. En caso de no ser posible las aguas residuales generadas en casetas, duchas, lavabos,... serán tratadas y depuradas de manera que cumplan los parámetros de vertido a la red de saneamiento que se viertan
- 6) Se realizará un control de la red de drenajes ejecutados, debido a la presencia de una infraestructura lineal, para comprobar que la red natural de drenaje ha sido modificada lo menos posible

-Medidas correctoras del impacto sobre la atmosfera.

Con el objetivo de minimizar las afecciones a la población y a los cultivos del entorno del trazado, derivadas de las alteraciones en la calidad del aire durante la fase de construcción, se llevará a cabo una serie de actuaciones que minimicen la emisión de partículas de polvo, gases y contaminación acústica. Por todo ello:

Durante las obras, especialmente en periodos secos, se controlará la emisión de polvo generado por el movimiento de la maquinaria pesada. Para ello se efectuarán riegos periódicos de las zonas de las obras, especialmente en los caminos, zonas de acumulación de tierras, vertederos, terraplenes y en todos aquellos lugares y actuaciones que puedan suponer una importante generación de partículas de polvo. Para la



realización de los riegos se utilizará un vehículo provisto de una cuba o aljibe.

-Medidas correctoras del impacto sobre la vegetación y control de la erosión.

Algunas de las actuaciones más importantes que se pueden realizar de entre todas las medidas correctoras propuestas se refieren a las medidas correctoras del impacto sobre la vegetación, debido a que la corrección de estas alteraciones ayudará a la atenuación de otros impactos que puedan tener efectos muy negativos y costosos como son: la erosión, la pérdida de hábitats faunísticos o la integración paisajística. Por todo ello, se han propuesto las siguientes actuaciones:

- 1) Se utilizarán especies autóctonas en las plantaciones que se realicen en el entorno de las obras.

Con la utilización de dichas especies, las cuales están adaptadas a las condiciones climáticas de la zona, se posibilitará la recuperación en parte de la cubierta vegetal original, se conseguirá un eficiente control de la erosión y se logrará una mejor integración paisajística del espacio afectado por las obras.

- 3) A la salida de las obras de drenaje con cierta pendiente se construirán escolleras revestidas para evitar la erosión de las soleras.

-Medidas correctoras de los impactos sobre la fauna.

La composición de la fauna de vertebrados en la zona atravesada por la carretera de estudio no tiene la importancia ni la densidad de especies que justifique la construcción de pasos específicos para dicha fauna. Además, la permeabilidad transversal queda garantizada al no encontrarse vallada la carretera

Para los pequeños mamíferos, los drenajes transversales podrán servir de paso, así como para los anfibios y los reptiles

Para finalizar, se tendrá un control exhaustivo de los posibles vertidos en la zona de obras cercana a los ríos para que no se produzcan episodios de contaminación que puedan afectar a la fauna piscícola.

-Medidas correctoras sobre el paisaje.

Las medidas correctoras para mejorar la afección de la actuación al paisaje han sido:

- 1) Los vertederos y/o zonas de préstamo se establecerán en lugares sin vegetación de interés.
- 2) Se repondrá la calidad ambiental de las áreas colindantes al trazado afectadas por la fase de construcción, para que los usos del suelo precedentes a la obra puedan ser restituidos.
- 3) Se realizará una limpieza general de la zona afectada a la finalización de las obras. Con ello, se evitará que queden en el entorno instalaciones o restos que hagan desmerecer con su presencia la calidad paisajística del entorno y la efectividad de las medidas correctoras adoptadas

Medidas correctoras durante la fase de explotación.

Se procederá a la realización un mantenimiento periódico de los pasos de fauna en los sistemas de drenaje para su correcto funcionamiento, así como el mantenimiento de la señalización vertical de la carretera en caso de ser necesaria.

Se realizarán plantaciones selectivas en aquellos lugares que requieran una nueva actuación que no hubiera sido prevista en el plan de revegetación o que hayan sufrido marras posteriores al periodo de garantía. Esta medida es muy importante para evitar que el suelo desprovisto de vegetación sufra fenómenos erosivos importantes provocados por la lluvia o el viento.

ANEJO Nº23: SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN.
 2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS
 - a. Puntos conflictivos
 - b. Soluciones planteadas.
 3. ESTIMACIÓN DE LAS INTENSIDADES DE TRÁFICO
 - a. Apartado de prescripciones técnicas para señalización de obra
- a. Apéndice 1: Señalización de obras fijas



1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto reducir en la medida de lo posible, las molestias ocasionadas a los usuarios durante la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto.

En el se desarrolla el estudio justificativo de las medidas adoptadas para el mantenimiento del tráfico durante los trabajos, garantizando la seguridad de los diferentes usuarios en todo momento. Dichas soluciones deberán adaptarse a la instrucción 8.3-IC de Señalización de obra, indicándose en esta la forma de proceder en cuanto a la señalización, balizamiento y defensa de las obras previstas.

2. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS.

Durante la fase de ejecución de las obras se deberá prestar una especial atención al tráfico afectado por dichos trabajos, sobre todo lo que representa a actividades de firme, siendo estas actividades tendientes a interrumpir el tráfico debido a la necesidad de disponer de grandes espacios de trabajo. Las medidas a adoptar pasan por una elevada coordinación en aquellos puntos en los que se prevé afección. Para este caso en concreto no se considera necesario el establecimiento de desvíos provisionales, al tratarse de una obra de nuevo trazado, cuya única afección al tráfico existente se podrá dar en sus entronques, tanto con la antigua nacional VI como con el entramado urbano con el que conecta, no siendo necesario en ningún caso la interrupción total del tráfico.

a. Puntos conflictivos.

Los principales puntos en los que se podrá generar una afección al tráfico de la zona se detallan a continuación.

- Entronque con la antigua N-IV
- Entronque con el entramado urbano.

b. Soluciones planteadas

- Entronque con la antigua N-VI.
En esta zona la mayor afección a la N-VI será de un carril de circulación, por lo que será necesario disponer de un semáforo que alterne los dos

flujos de tráfico por el carril no afectado. La disposición y señalización de la solución se llevara a cabo conforme lo indicado en la vigente instrucción.

-Entronque con el entramado urbano: Dicha afección no supondrá un mayor problema dado que existen rutas alternativas próximas por diversas calles del municipio. Por lo que solo será necesario indicar el corte de dicha calle en una zona en la cual se permita al usuario tomar alguna de las alternativas comentadas, realizándose la señalización de dicho corte conforme a lo indicado en la normativa vigente.

3. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS.

Los cortes y los desvíos del tráfico, se señalarán de la mejor forma posible para minimizar las afecciones a los usuarios de la vía.

Todo tipo de señalización que sea necesario disponer durante la ejecución de las obras se ajustará a lo establecido por la Instrucción de Carreteras 8.3-IC: Señalización de Obras.

Para ello, al fin de lograr una mejor visibilidad, todas las superficies planas de las señales y elementos de balizamiento reflectantes deberán ser perpendiculares al eje de la vía.

El diseño de las señales TP, TR, y TS será igual al empleado para la ordenación de la circulación cuando no hay obras, con la salvedad de que el fondo de todas las señales TP y, total o parcialmente, el de todas las señales TS será amarillo.

Todos los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos.

a. Apartado de prescripciones técnicas para señalización de obras

Con este apartado se pretende detallar las características exigibles a los elementos que componen la señalización de la obra.

Con el fin de que el acabado de la obra tenga la mayor calidad posible, y así evitar que queden elementos sobrantes de la propia obra sobre la vía, se procederá a la limpieza de la vía, de todo aquel material de señalización y demás elementos necesarios para su sustentación, cuando se finalicen los trabajos preceptivos a la obra, para posteriormente



restaurar las señales normales de circulación de la propia vía lo antes posibles (teniendo en cuenta la Norma 8.2-IC).

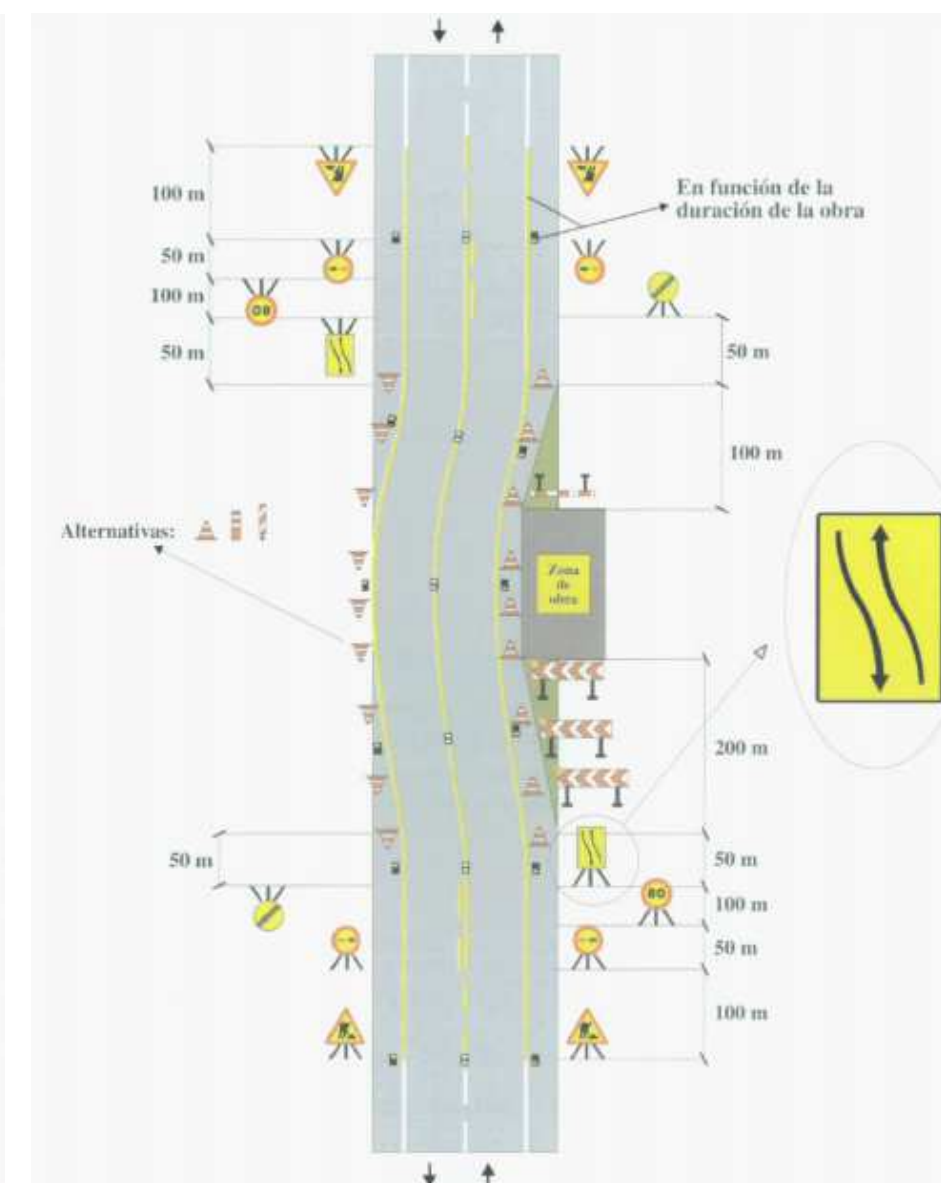
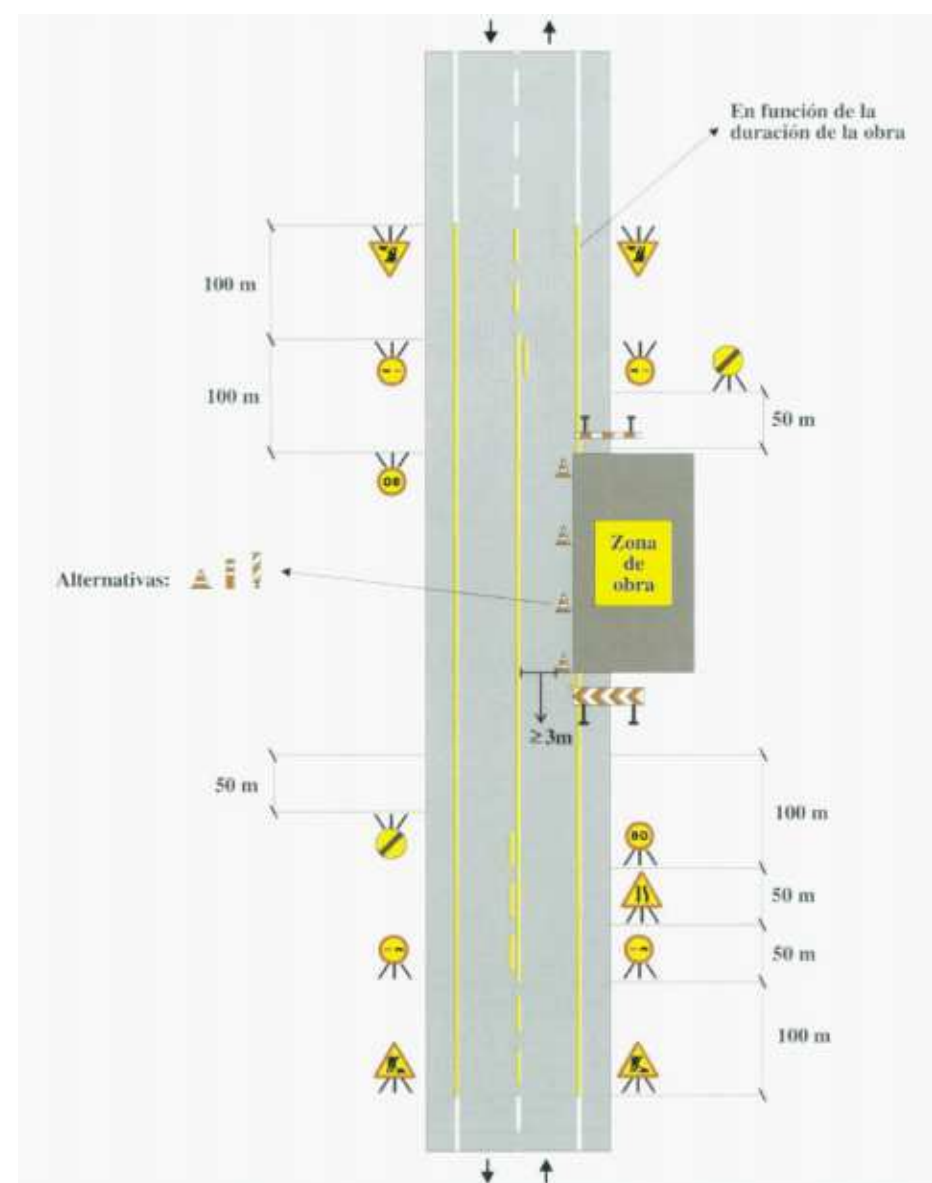
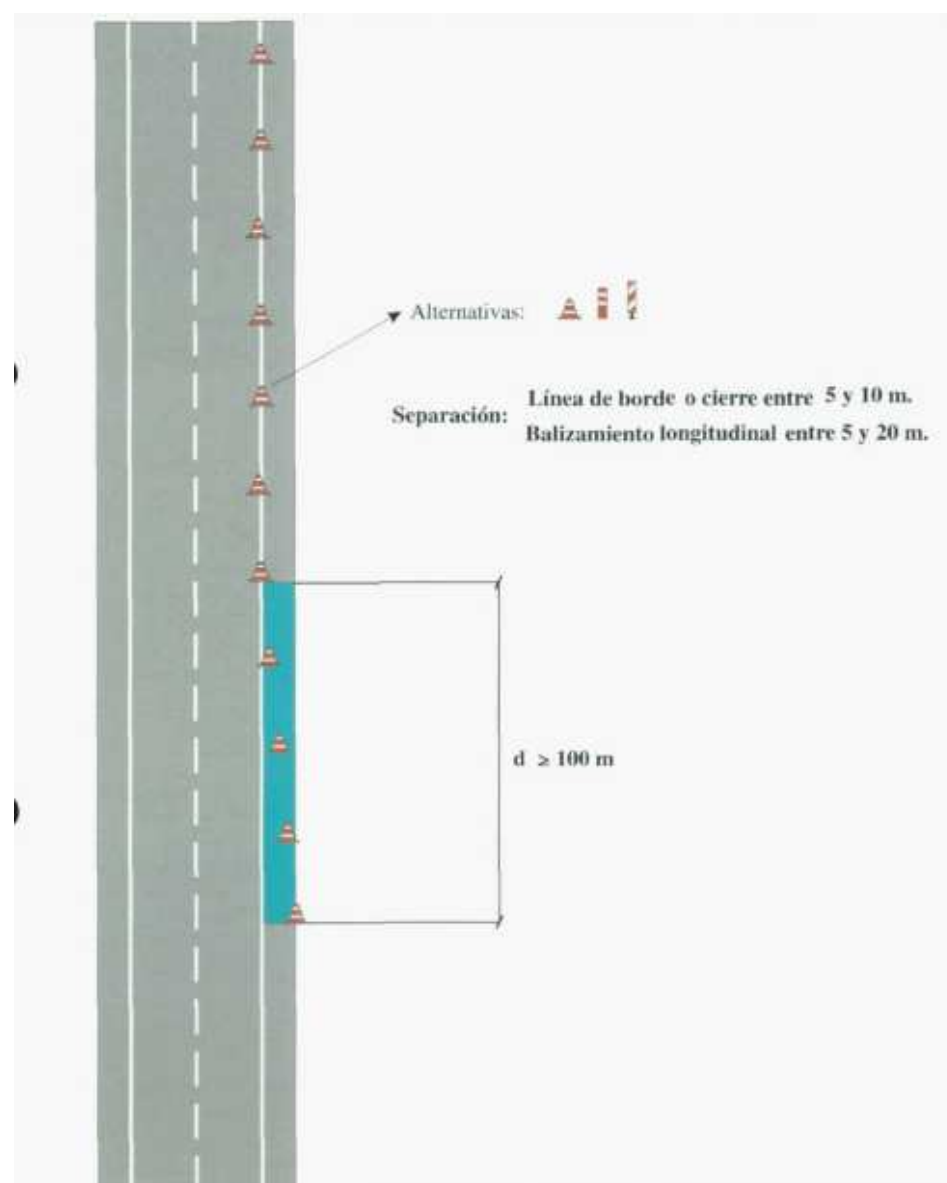
Las distancias y ubicaciones de las señales TR-301 (de limitación de velocidad), en ningún caso se reducirá la distancia que las separa, en menos de 65 metros, y si por motivos no contemplados en el presente estudio, como existencia de curvas u otros elementos, tampoco fuera posible respetar dicha distancia, se usarán más de una señal antes, durante y después de las curvas (cuando proceda).

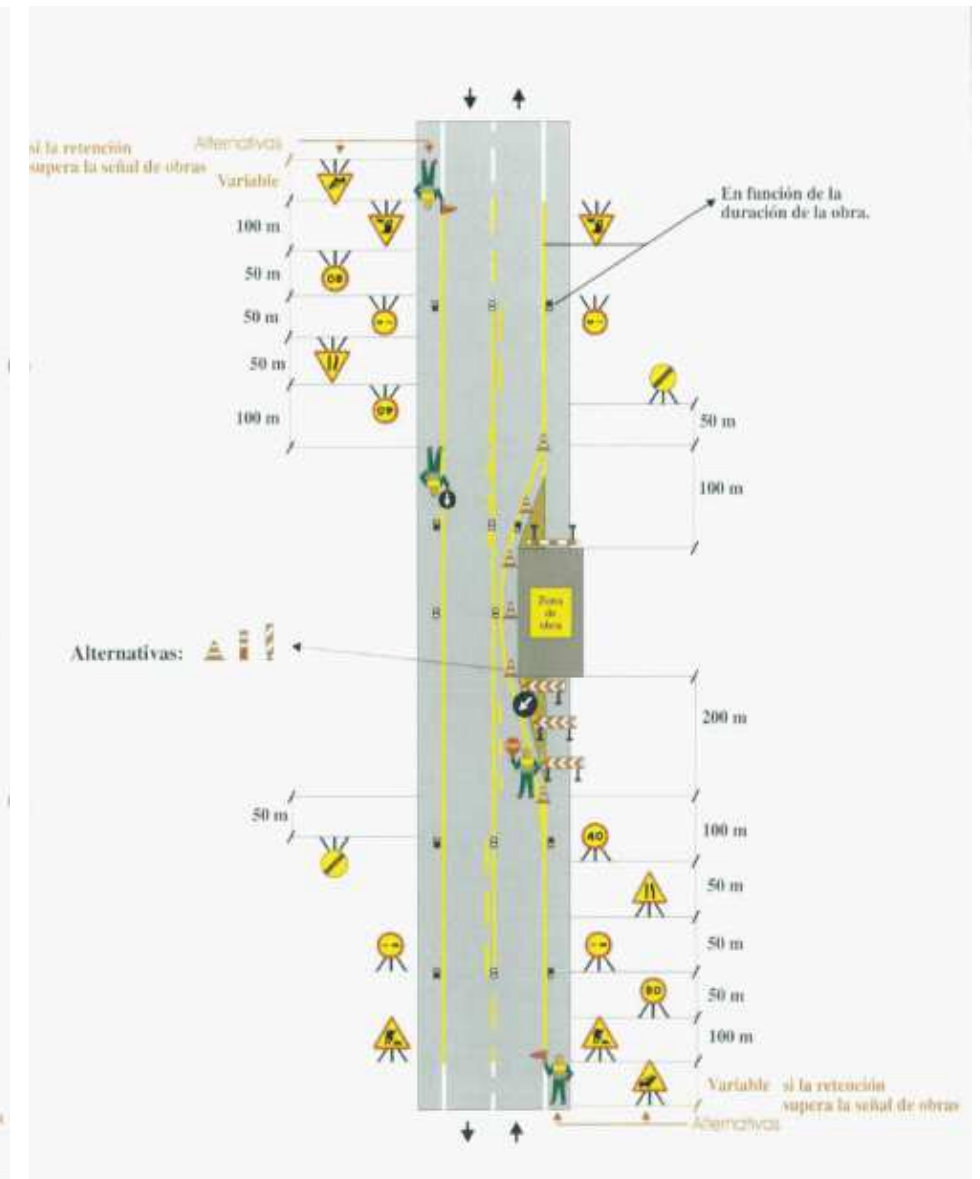
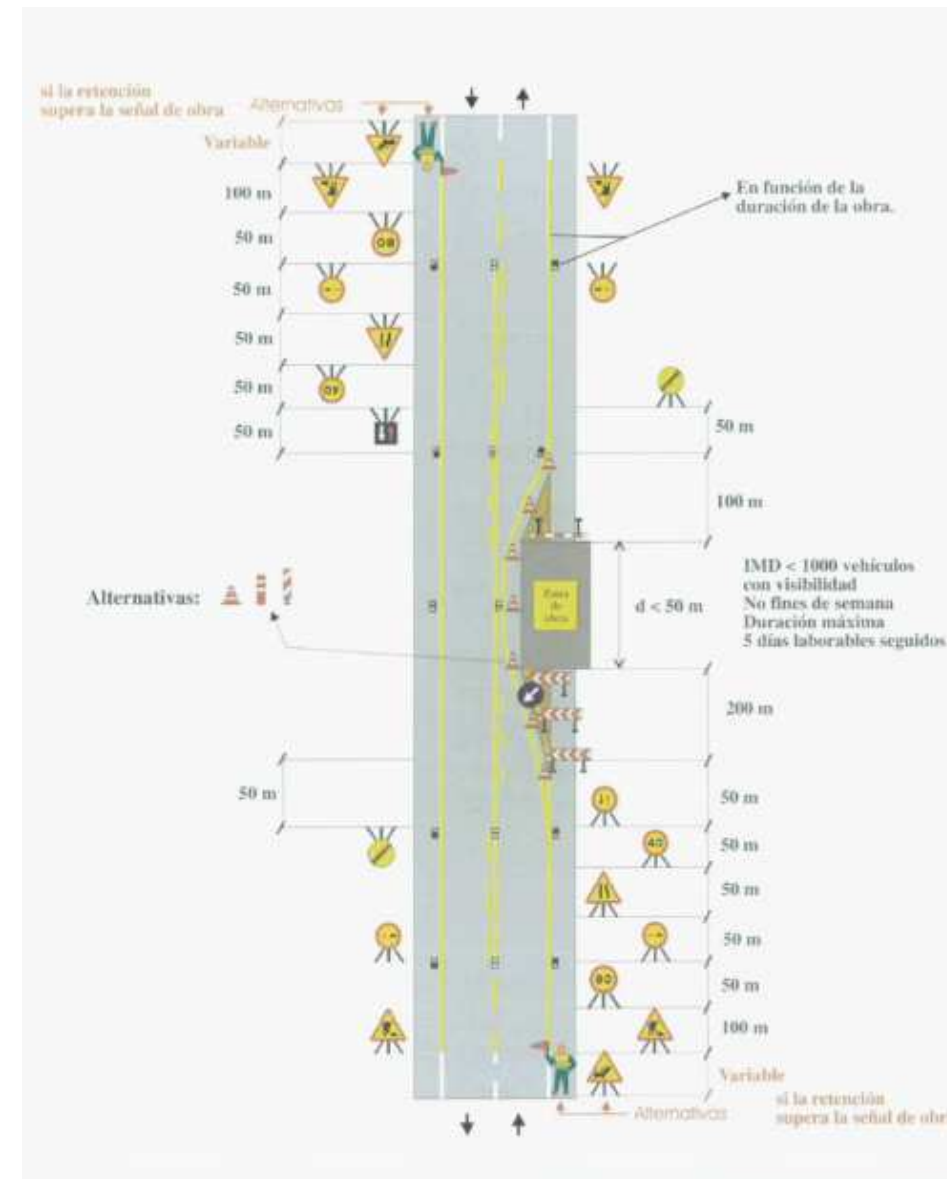
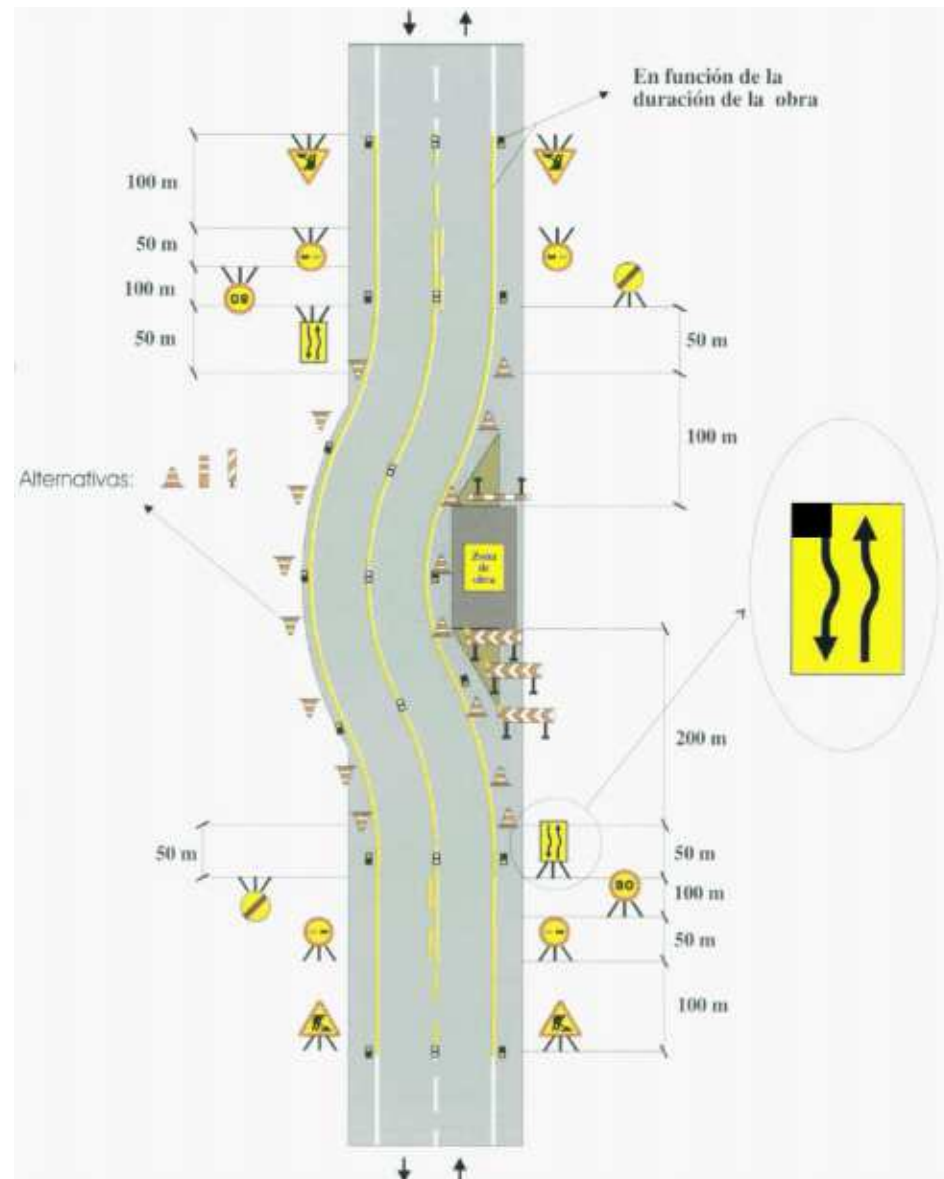
En ningún caso, y bajo ningún criterio, se utilizará la señalización y el balizamiento no homologado o no presente en la Instrucción 8.3-IC de la Dirección General de Carreteras de 1.994.

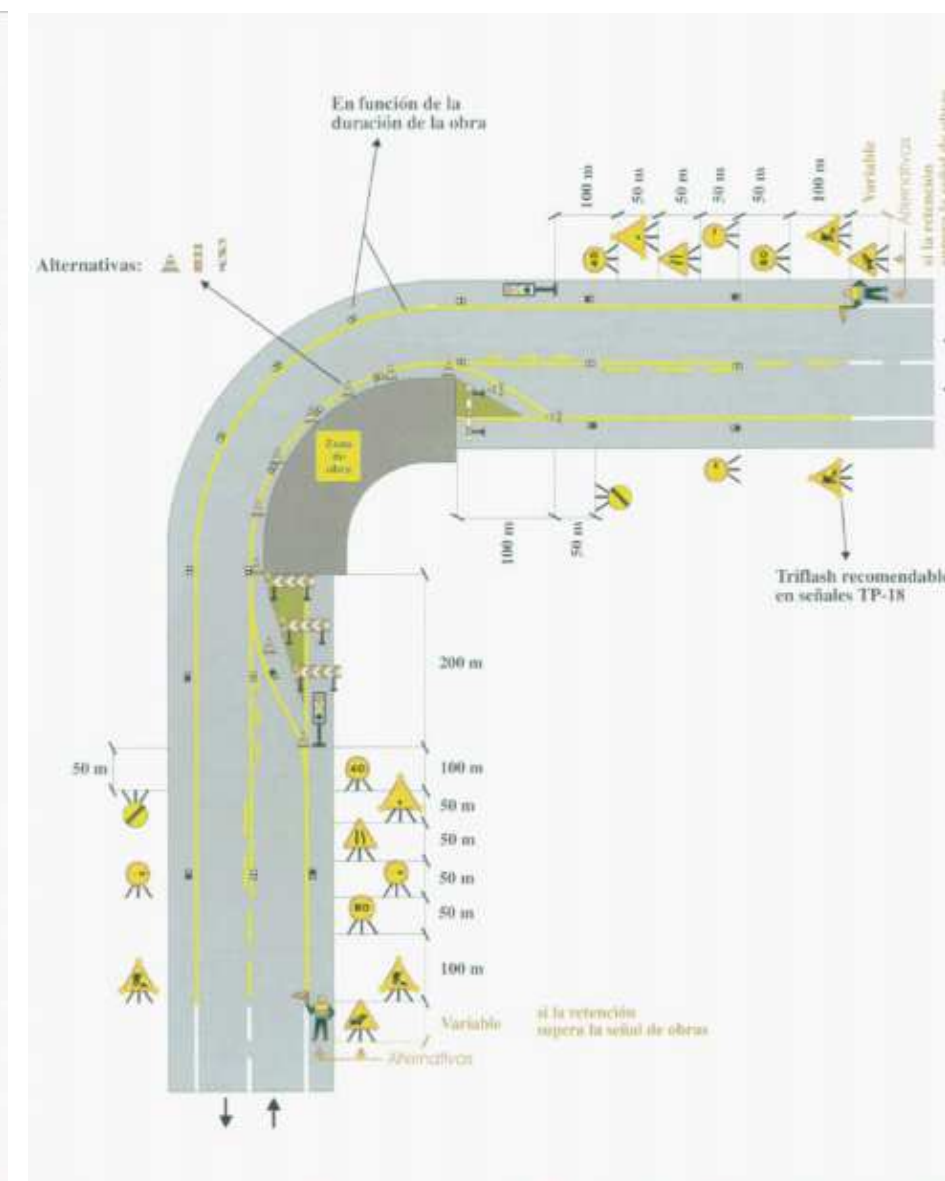
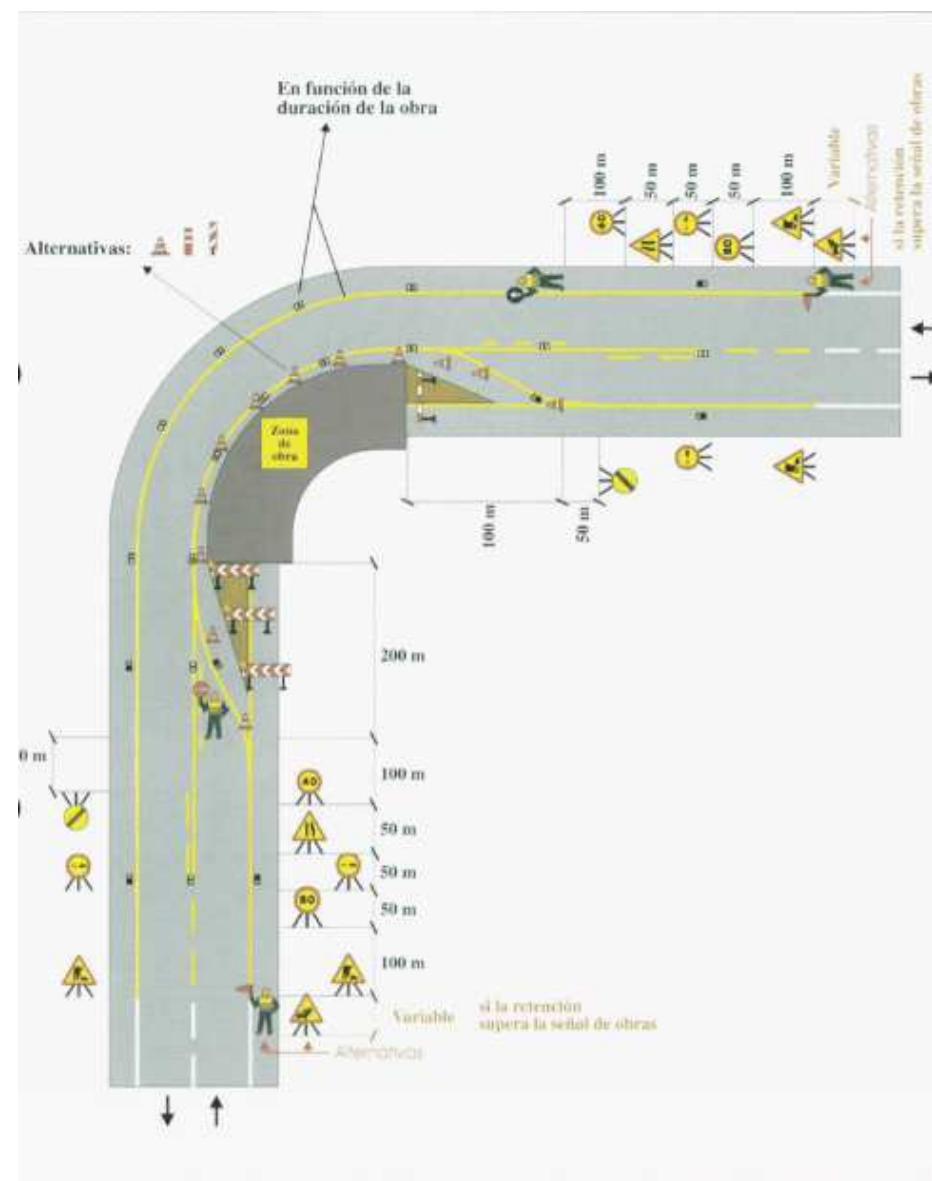
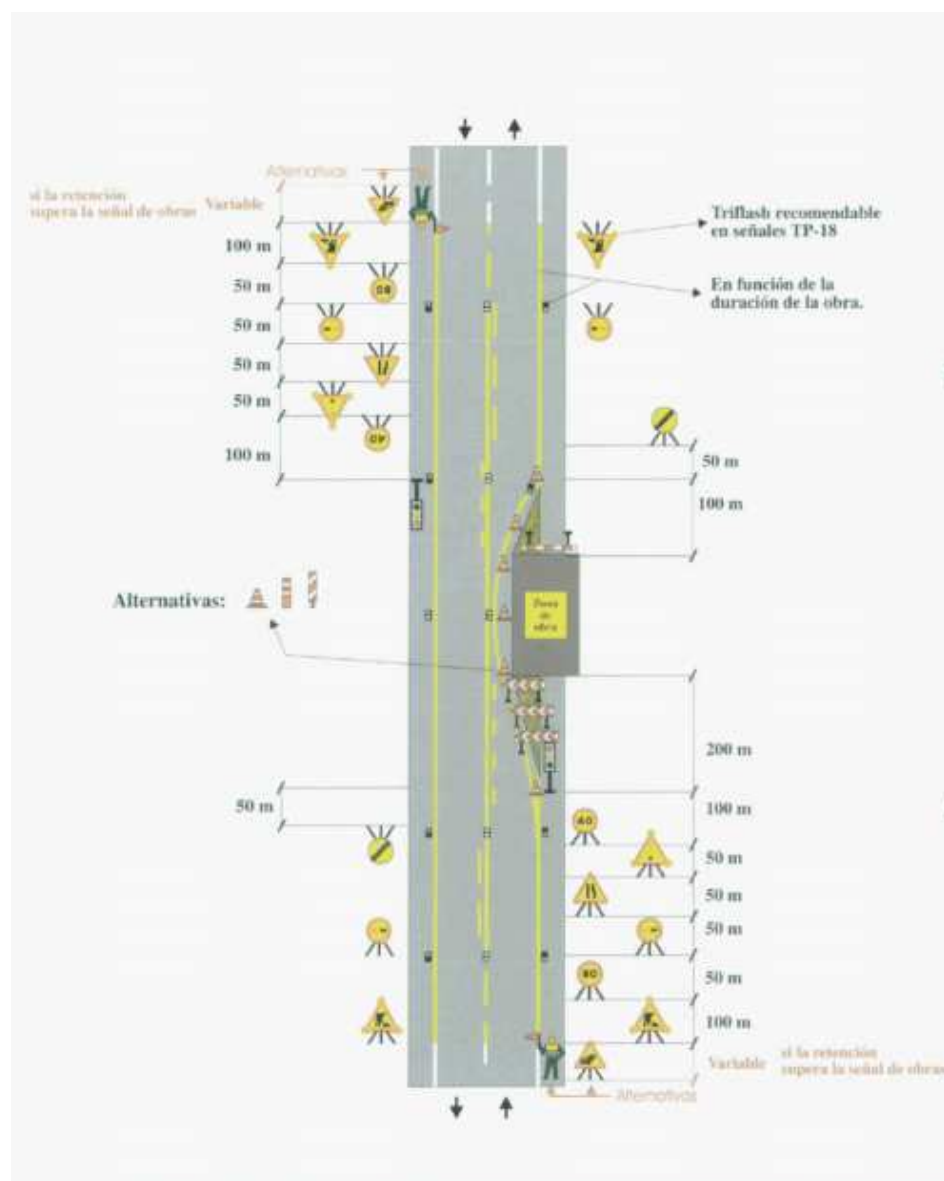
Además, es conveniente por cuestiones de seguridad en conducción nocturna, disponer de captafaros TB-10, que deben ir ubicados en las marcas viales dobles centrales y en las de límite de carril-arcén, dispuestos a las distancias descritas en los apartados anteriores.

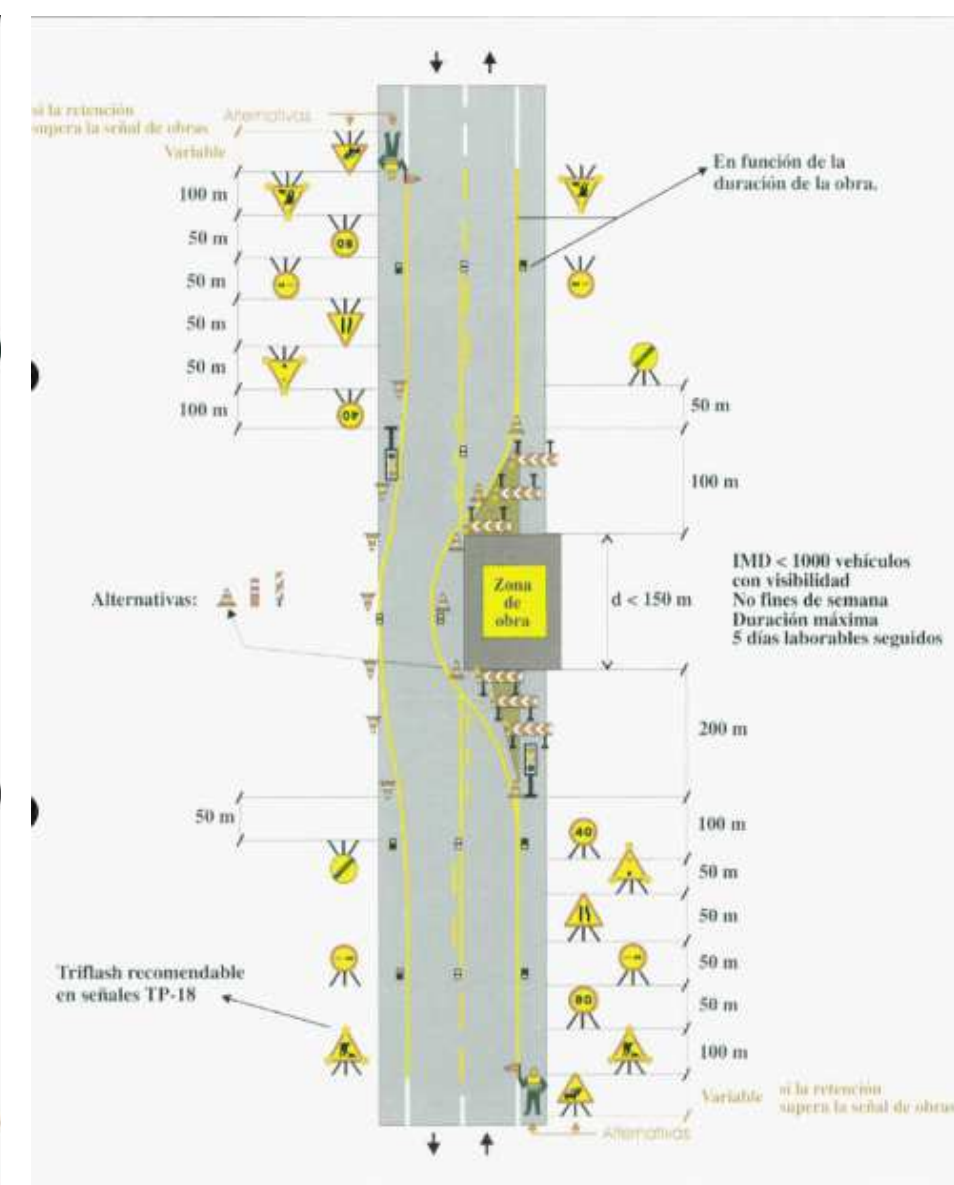
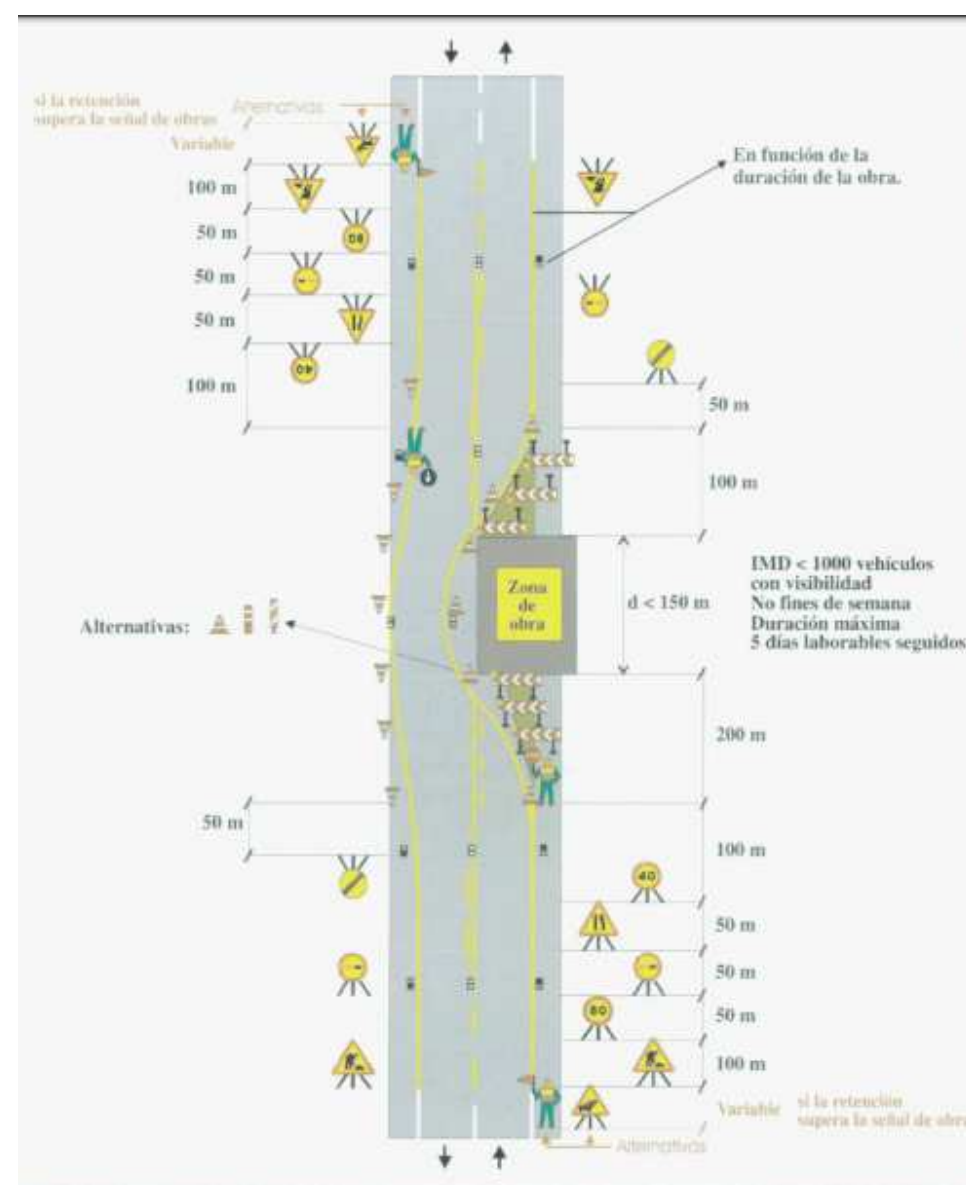
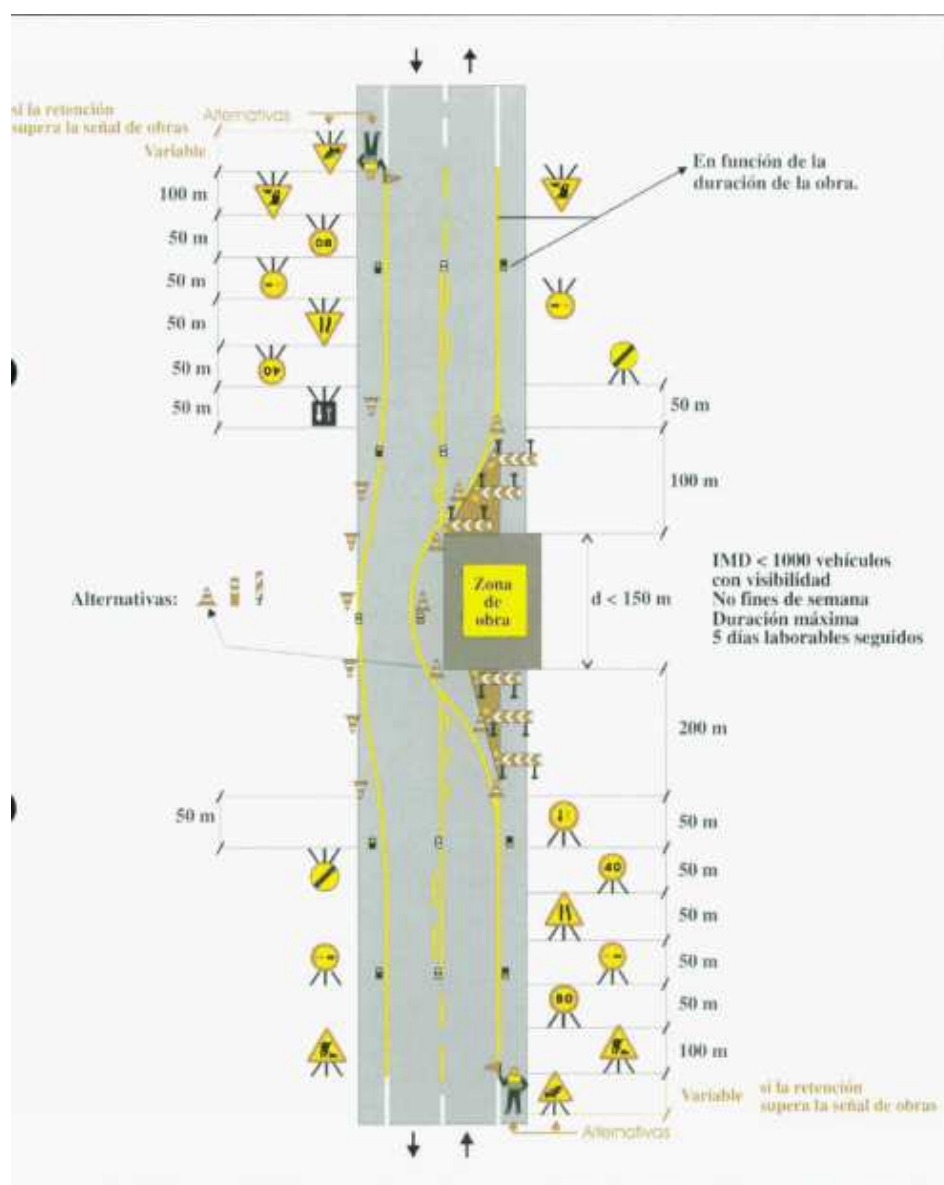
En cualquier caso, la señal TR-500, se deberá colocar antes de cualquiera otra señal de prohibición o restricción que exista en la vía después del tramo en obras. La instalación necesaria para la correcta señalización de las obras detallada en el presente proyecto, será por cuenta del contratista o empresa constructora encargada.

APENDICE 1. Señalización de obras fijas









ANEJO Nº24: CONTROL DE CALIDAD.

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. CONTROL DE CALIDAD EN MOVIMIENTO DE TIERRAS**
- 3. CONTROL DE CALIDAD EN ZAHORRAS ARTIFICIALES**
- 4. CONTROL DE CALIDAD EN MOVIMIENTO DE AGLOMERADOS**
- 5. CONTROL DE CALIDAD DE LOS RIEGOS DE IMPRIMACIÓN**
- 6. CONTROL DE CALIDAD DE LOS RIEGOS DE ADHERENCIA**
- 7. CONTROL DE CALIDAD DE LOS HORMIGONES**
- 8. CONTROL DE CALIDAD DE TUOS PREFABRICADOS DE HORMIGÓN**
- 9. CONTROL DE CALIDAD DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL.**
- 10. CONTROL DE CALIDAD DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL**
- 11. CONTROL DE CALIDAD DE BARRERAS METALICAS DE SEGURIDAD**

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se definirá el control de calidad que será necesario llevar a cabo a las diferentes unidades que definen el proyecto, con el objeto de que las unidades puestas en obra cumplan con lo especificado en el pliego de prescripciones técnicas particulares del presente proyecto.

Se define a continuación los ensayos a realizar para las diferentes unidades a controlar, el número de ensayos a disponer variara en función del tamaño de la unidad. Los ensayos aquí descritos se corresponden a los ensayos mínimos a realizar para garantizar la calidad de las obras, pudiendo aumentar dicho número a petición del director de las obras, en función del desarrollo de las mismas.

2. CONTROL DE CALIDAD EN EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se controlara tanto las tierras extraídas de la propia traza como aquellos materiales obtenidos de préstamos, para ello se realizaran ensayos por separado tanto del material empleado en la formación de los terraplenes como del material extraído en los desmontes

DESMOTES:

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Granulometría por tamizado y límites de Atterberg	Normas NLT-104-105-106/72	1 de cada 10.000 m3 de material
Proctor normal	Norma NLT-107/72	1 de cada 5.000m3 de material
Índice CBR	Norma NLT-111/72	1 de cada 5.000 m3 de material
Contenido de materia Orgánica	Norma NLT-117/72	1 de cada 5.000 m3 de material
Equivalente de arena	Norma NLT-117/72	1 ensayo con dos determinaciones cada 20.000 m3
Humedad "in situ"	Normas NLT-102-103/72	5 determinaciones cada 5.000 m3 de material
Densidad "in-situ"	Norma NLT-109-110/72	5 determinaciones cada 5.000 m3 de material

TERRAPLENES

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Granulometría por tamizado y límites de Atterberg	Normas NLT-104-105-106/72	1 de cada 10.000 m3 de material
Proctor normal	Norma NLT-107/72	1 de cada 5.000m3 de material
Índice CBR	Norma NLT-111/72	1 de cada 5.000 m3 de material
Contenido de materia Orgánica	Norma NLT-117/72	1 de cada 5.000 m3 de material
Equivalente de arena	Norma NLT-113/72	1 d ensayo con 2 determinaciones cada 20.000 m3 de material
Humedad "in situ"	Normas NLT-102-103/72	5 determinaciones cada 5.000 m3 de material
Densidad "in-situ"	Norma NLT-109-110/72	5 determinaciones cada 5.000 m3 de material

De las tablas anteriores y de las mediciones del proyecto, se estima que será necesario realizar los siguientes ensayos:

ENSAYO	Nº
Granulometría por tamizado y límites de Atterberg	18
Proctor normal	36
Índice CBR	36
Contenido de materia Orgánica	36
Equivalente de arena	9
Humedad "in situ"	72
Densidad "in-situ"	72

3. CONTROL EN ZAHORRAS ARTIFICIALES

Se deberá controlar la zavorra empleada en el paquete de firmes con el objeto de que esta cumpla los requisitos establecidos, para ello se realizarán los siguientes ensayos.

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Granulometría	Normas NLT-104/72	1 de cada 1.000 m ³ de material
Desgaste de los ángeles	Norma NLT-149	1 de cada 5.000 m ³ de material
Índice CBR	Norma NLT-111	1 de cada 5.000 m ³ de material
Equivalente de arena	Norma NLT-113	1 ensayo con 2 determinaciones cada 1.000 m ³
Límites de Atterberg	Norma NLT-105-106	1 de cada 2.000 m ³ de material
Proctor modificado	Normas NLT-1-108	1 de cada 1.000 m ³ de material
Machaqueo y caras fracturadas	Norma NLT-358	1 de cada 5.000 m ³ de material
Humedad "in-situ"	Normas NLT-102-103/72	5 determinaciones cada 5.000 m ³ de material
Densidad "in-situ"	Normas NLT-109-110/72	5 determinaciones cada 5.000 m ³ de material

De la tabla anterior y de las mediciones del proyecto, se estima que será necesario realizar los siguientes ensayos:

ENSAYO	Nº
Granulometría	12
Desgaste de los ángeles	3
Índice CBR	3
Equivalente de arena	6
Límites de Atterberg	6
Proctor modificado	12
Machaqueo y caras fracturadas	3
Humedad "in-situ"	15
Densidad "in-situ"	15

4. CONTROL DE CALIDAD EN MOVIMIENTO DE AGLOMERADO.

El control de los aglomerados a disponer en obra constará de 3 fases, antes de la ejecución, durante la ejecución y después de la ejecución.

-Ensayos Previos

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Granulometría de los áridos	Norma NLT-104	1 ensayo cada 100 m ³ de tamaño de arido
Desgaste de los Ángeles del arido grueso	Norma NLT-149	1 ensayo cada 3.00 m ³ de material
Índice de lajas de los áridos Gruesos	Norma NLT-354	1 ensayo cada 1.000 m ³ de cada tamaño de arido.
Resistencia perdida tras el ensaño de inmersión-comprensión	Norma NLT-162	1 ensayo cada 10.000 m ³ de cada tamaño de arido.
Densidad relativa y absorción del árido grueso	Norma NLT-153	1 ensayo cada 1.000 m ³
Densidad relativa y absorción del árido fino	Norma NLT-154	1 ensayo cada 1.000 m ³ de árido grueso
Coefficiente de pulimento acelerado para árido fino	Norma NLT-174	1 ensayo cada 10.000 m ³ de arido grueso
Índice de machaqueo del árido grueso	Norma NLT-358	1 ensayo cada 1.000 m ³

-Ensayos de ejecución

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Penetración del Betún	Norma NLT-124	1 ensayo por cada 25 t.
Comprobación de la fórmula de trabajo	Norma NLT-159	2 series de 3 a 5 probetas cada 1.000 t.
Granulometría de la mezcla de filler y arido en caliente	Norma NLT-124	4 ensayos cada 1.000 t. de mezcla

-Ensayos finales.

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Comprobación de la densidad in situ mediante la extracción de testigos	Normas NLT-168	1 serie de 3 probetas cada 1.000 t.
Comprobación de huecos en mezcla in situ mediante la extracción de testigos	Normas NLT-168	1 serie de 3 probetas cada 1.000 t.

5. CONTROL DE LA CALLIDAD DE LOS RIEGOS DE IMPRIMACIÓN

Para el control de los riegos a disponer en obra se realizaran los siguientes ensayos.

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Granulometría del árido de cubrición	Normas NLT-104	1 ensayo cada 100 m3
Humedad del árido de cubrición	Normas NLT-102-103	1 ensayo cada 50 m3
Humedad, porosidad y grado de saturación del terreno	Normas NLT-102-103	1 ensayo cada 5.000 m3

De la tabla anterior y de las mediciones del proyecto, se estima que será necesario realizar los siguientes ensayos:

ENSAYO	Nº
Granulometría del árido de cubrición	1
Humedad del arido de cubrición	2
Humedad, porosidad y grado de saturación	1

6. CONTROL DE LA CALIAD DE LOS RIEGOS DE ADHERENCIA

Para el control de los riegos a disponer en obra se realizaran los siguientes ensayos.

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Caracterización del ligante bituminoso	PG3	1 vez al comienzo de los trabajos
Limpieza de la capa asfáltica base del rieigo	Inspección visual	Al comienzo de cada rieigo
Humedad de la capa asfáltica base del rieigo	Inspección visual	Al cmienzo de cada rieigo

De la tabla anterior y de las mediciones del proyecto, se estima que será necesario realizar los siguientes ensayos:

ENSAYO	Nº
Caracterización del ligante bituminoso	1
Limpieza de la capa asfáltica base del rieigo	-
Humedad de la capa asfáltica base del rieigo	-

7. CONTROL DE LA CALIDAD DE LOS HORMIGONES

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Resistencia a compresión a 28 días	UNE-7240-7242	6 probetas cada 100 m3 de hormigón
Asentamiento en el cono de Abrams	UNE-7103	3 ensayos cada 100 m3

8. CONTROL DE TUBOS PREFARICADOS DE HORMIGÓN

TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA
Prueba de carga para recepción	1 de cada 300 piezas

9. CONTROL DE CALIDAD DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Colcación de las señales	La tolerancia de verticalidad de los postes será menor a 10	En todas las señales

10. CONTROL DE LA CALIDAD DE LA SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

TIPO DE CONTROL	FRECUENCIA
Comprobación del secado de la pintura	1 punto cada 50 metros, 30 minutos después de ser pintado
Comprobación de la dotación de microesferas de vidrio	Todos los días por cada carga y recorrido de la maquina

11. CONTROL DE LAS BARRERAS METALICAS DE SEGURIDAD

TIPO DE CONTROL	ESPECIFICACIÓN	FRECUENCIA
Espació para deformación o distancia entre la barrera o elemento fijo (D)	Medición directa D>1 m	En toda la longitud de la barrera

ANEJO Nº25: REGENERACIÓN AMBIENTAL.



INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN**
- 2. OBJETO**
- 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES**
- 4. PLANTACIONES**
- 5. PLAN ACUTELAR**
- 6. CONSERVACIÓN**



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este anejo es el de definir las medidas de regeneración ambiental que acompañan a las actuaciones derivadas del proyecto de “Mejora de la Accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo”

Este anejo es un complemento al estudio de impacto ambiental que se realiza en el proyecto, concretando ciertas acciones puntuales.

2. OBJETO

La ejecución de las actuaciones definidas en el presente proyecto conlleva un importante volumen de movimiento de tierras, originado por una topografía relativamente abrupta y por las características del trazado. Esto genera una alta incidencia de la obra en la topografía existente, así como una degradación de la calidad del paisaje de la zona, ocasionando una serie de impactos, recogiendo los más importantes a continuación.

- Destrucción de la vegetación existente en la zona.
- Incremento de los niveles de ruido en la zona de actuación.
- Perturbación de los procesos vitales de la flora y la fauna de las áreas afectadas.
- Creación de desmontes desprovistos de cubierta vegetal, facilitando fenómenos de erosión.

Debido a esto, se propone una serie de medidas de regeneración ambiental con el objeto de minimizar, en la medida de lo posible dichos impactos.

Se considera de gran importancia minimizar la erosión de los taludes, con el objeto de que la actuación se mantenga en buenas condiciones a lo largo de su vida útil, evitando así posibles acciones de mantenimiento. Además de evitar la erosión, la actuación sobre los taludes tiende a mejorar el impacto visual de la actuación, así como a favorecer a la revegetación de estos. Para alcanzar estos objetivos será necesario llevar a cabo una serie de medidas, las cuales se detallan a continuación:

- Estabilizar los taludes de las obras mediante la implantación de una cubierta vegetal que evite la erosión superficial. Esta cubierta consigue también reducir el impacto paisajístico originado por la obra.

- Realizar hidrosiembra que aporten un mejor conocimiento del trazado al usuario, incrementado la seguridad vial, mejorando el aspecto visual de la traza, además de favorecer la sustentación de suelo con las raíces de esas plantas.

La ejecución de las obras implica un elevado movimiento de tierras, a consecuencia de la topografía existente en la zona y las características del trazado, lo cual genera una importante modificación del terreno existente, derivando esto en una degradación de la calidad del paisaje en la zona. La realización de las obras ocasionara, entre otros, los siguientes impactos sobre el medio ambiente:

- Destrucción de la vegetación de la zona de actuación
- Incremento del nivel sonoro en la zona.
- Perturbación de los procesos vitales de la flora y la fauna de las áreas afectadas
- Creación de desmontes desprovistos de cubierta vegetal.

El objeto numero uno las medidas de la regeneración ambiental es minimizar en la medida de lo posible, los impactos generados por la ejecución de las obras.

Los principales objetivos de las actuaciones de regeneración

3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES.

Se realizará un tratamiento de implantación vegetal en todas aquellas zonas que queden desprovistas de la vegetación tras la ejecución de las obras. Todas ellas se adecuarán geomorfológica y topográficamente al entorno mediante la formación de aristas redondeadas en los taludes de tierra, buscando la continuidad del paisaje natural.

Los tratamientos superficiales tienen como misión principal la de disminuir la erosión. Se realizarán en taludes (desmonte y terraplén) y en los espacios libres de los ramales de las glorietas y accesos, por medio de siembras o hidrosiembras.

Las siembras se realizarán en los espacios libres de los ramales de las glorietas y los accesos en una superficie equivalente al 50% del terreno. Previamente a la siembra se deberá realizar una limpieza del terreno, escarificando con medios mecánicos (hasta una profundidad de 30 cm) y un extendido de tierra vegetal.



Las hidrosiembras se realizarán en los taludes de terraplén y desmonte en zonas sueltas, en una superficie equivalente al 90% del terreno. Previamente a esto, deberá realizarse una limpieza y rastrillado manual del terreno, eliminando piedras y respetando la vegetación arbustiva y subarbustiva autóctona.

4. PLANTACIONES

En función de los condicionantes ambientales mencionadas anteriormente, se definen las siguientes unidades de actuación:

TALUDES DEL EJE

Las actuaciones a llevar a cabo vendrán definidas según se traten de desmontes o terraplenes.

Los tratamientos propuestos serán:

- T-1: Terraplenes de altura inferior a 5 m

Se trata de terraplenes sin problemas de erosión ni requerimientos de integración paisajística por su reducido tamaño.

o No se realizará extendido de capa alguna de tierra vegetal.

- T-2: Terraplenes de altura media superior a 5 metros

Se trata de taludes de terraplén con riesgo de erosión por su elevado tamaño.

En estos terraplenes se propone:

o Extensión de tierra vegetal sobre el 100% de la superficie, con 30 cm de espesor medio.

o Hidrosiembra con herbáceas sobre el 95% de la superficie.

- D-1: Desmontes con altura inferior a 5 m

Se trata de desmontes sin problemas de erosión ni requerimientos de integración paisajística por su reducido tamaño.

Se propone un tratamiento consistente en:

o No se realizará extendido de capa alguna de tierra vegetal.

- D-2: Desmontes con altura media superior a 5 m

Se tratan de taludes de desmonte con riesgos de erosión debido a su elevada altura.

o Extensión de tierra vegetal sobre el 100% de la superficie, con 30 cm de espesor medio.

En estos desmontes la inclinación de los taludes 1H: 1V dificulta el extendido de tierra vegetal

Se propone el siguiente tratamiento:

o Hidrosiembra con herbáceas en el 95 % de la superficie.

Se realiza la hipótesis de que el 50 % de los terraplenes y taludes tienen una altura inferior de 5 metros, por lo que no necesitaran actuaciones de regeneración debido a su reducido tamaño. Para el 50 % restante será necesario disponer de un volumen de 12.210, 9 m³ de tierra vegetal, el cual se obtendrá de los 13.720,9 m³ resultante de las excavaciones.

Los 1.510 m³ restante se utilizaran en la integración paisajística de la glorieta y zona de estacionamiento en el entorno

TRATAMIENTO DE GLORIETAS Y ZONA DE ESTACIONAMIENTO

El objetivo fundamental en estas zonas es el de conseguir su integración paisajística por lo que, para ello, se propone el siguiente tratamiento:

- Extendido de tierra vegetal de 30 cm de espesor medio en toda la superficie de la glorieta y siembra manual de especies herbáceas, así como en los taludes generados de la excavación de la zona de estacionamiento.



5. PLAN CAUTELAR

Con el objetivo de reducir los impactos derivados de la construcción de esta actuación, se deberán de tener en cuenta las siguientes medidas cautelares por parte del encargado de la ejecución de la obra:

- Se evitará el acceso directo a los cauces públicos cuyo aprovechamiento sea el consumo humano de aquellas aguas que a consecuencia de las actividades relacionadas con las obras hayan sufrido algún proceso de contaminación, para preservar los recursos hídricos.
- Se evitará cualquier alteración de los recursos hídricos debido a la construcción de las obras de fábrica del proyecto, especialmente el vertido de combustibles o de lubricantes.
- Se procederá al riego de las plataformas, caminos de obra y zonas donde las obras puedan incrementar la presencia de partículas en suspensión en la atmósfera, cuando en un período de 7 días no se hayan producido precipitaciones y no sea previsible que se produzcan en las 48 horas posteriores.
- El parque de maquinaria se deberá mantener en condiciones óptimas para reducir los ruidos y emisores de gases. Deberán respetarse los plazos de revisión de los motores y la maquinaria. Se centralizará el repostaje y los cambios de aceite en las plataformas impermeabilizadas en las que se puedan recoger residuos y vertidos para su transporte a zonas de recogida y reciclaje.
- Las siembras, hidrosiembras y tratamientos superficiales se realizarán en los días sin viento durante el otoño y la primavera (por este orden de preferencia). Deberán finalizarse antes del fin de las obras, de forma que al finalizar éstas las zonas afectadas presenten un aspecto ambientalmente admisible.
- Tras la finalización de las obras, se procederá a la retirada de los escombros y las basuras de forma que las superficies queden en perfectas condiciones ambientales y paisajísticas.

6. CONSERVACIÓN

Para la conservación de las labores de revegetación se prevén una serie de operaciones encaminadas al mantenimiento de las plantas en perfecto estado. Tras la ejecución de las obras comenzará el plazo de garantía, durante el cual está asegurada la conservación de las siembras.

Las operaciones del programa de mantenimiento son:

- Las siegas: en las zonas sembradas e hidrosembradas, en los ramales de los enlaces y la glorieta y en las proximidades de la calzada y las cunetas. Es fundamental evitar que la vegetación ocupe las cunetas. Deben realizarse 2 veces al año, preferentemente en primavera y verano.
- Abonado de hidrosiembras: se empleará un abono líquido de tipo foliar, de absorción fácil para las plantas. Debe realizarse 1 vez al año, en primavera.

APÉNDICE 1. Superficie y volúmenes de extensión de tierra vegetal y hidrosiembra.



- EJE NUEVO ACCESO.

AREAS PARCIALES										SUPERFICIE POR ZONAS				SUPERFICIE ACUMULADA				AREAS PARCIALES										SUPERFICIE POR ZONAS				SUPERFICIE ACUMULADA			
P.K.	DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN		P.K.	DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN							
	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr		Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr						
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	620.000	288.80	159.74	0.00	0.00	2019.7	1179.0	0.0	0.0	2019.7	1233.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 I									
0.030	0.00	0.03	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	640.000	279.38	136.02	0.00	0.00	2299.1	1315.0	0.0	0.0	2299.1	1369.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
10.000	0.00	12.51	0.00	0.00	0.0	12.5	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	660.000	229.87	92.44	0.00	0.00	2529.0	1407.4	0.0	0.0	2529.0	1462.1	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
14.114	0.00	5.71	0.00	0.00	0.0	18.3	0.0	0.0	0.0	18.3	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	680.000	169.77	51.19	0.00	0.00	2698.7	1458.6	0.0	0.0	2698.7	1513.3	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
17.822	0.00	5.33	0.00	0.00	0.0	23.6	0.0	0.0	0.0	23.6	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	700.000	125.22	21.00	0.00	0.00	2824.0	1479.6	0.0	0.0	2824.0	1534.3	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
20.000	0.00	3.14	0.00	0.00	0.0	26.7	0.0	0.0	0.0	26.7	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	720.000	93.13	4.40	0.00	0.00	2917.1	1484.0	0.0	0.0	2917.1	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
30.000	0.00	12.76	0.00	0.00	0.0	39.5	0.0	0.0	0.0	39.5	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	740.000	68.80	0.00	0.00	0.00	2985.9	0.0	0.0	0.0	2985.9	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
30.588	0.00	0.65	0.00	0.00	0.0	40.1	0.0	0.0	0.0	40.1	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	760.000	47.67	0.00	0.00	0.00	3033.6	0.0	0.0	0.0	3033.6	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
30.588	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.1	0.0	0.0 T1 <ST1> C1 D1	780.000	37.41	0.00	0.00	0.00	3071.0	0.0	0.0	0.0	3071.0	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
40.000	0.00	8.68	34.50	0.00	0.0	8.7	34.5	0.0	0.0	48.8	34.5	0.0 T1 <ST1> C1 D1	800.000	41.94	0.00	0.00	0.00	3112.9	0.0	0.0	0.0	3112.9	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
50.000	0.00	4.80	35.58	0.00	0.0	13.5	70.1	0.0	0.0	53.6	70.1	0.0 T1 <ST1> C1 D1	820.000	50.38	0.00	0.00	0.00	3163.3	0.0	0.0	0.0	3163.3	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
60.000	0.00	1.09	36.63	0.00	0.0	14.6	106.7	0.0	0.0	54.7	106.7	0.0 T1 <ST1> C1 D1	840.000	57.30	0.00	0.00	0.00	3220.6	0.0	0.0	0.0	3220.6	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
70.000	0.00	0.00	40.16	0.00	0.0	0.0	146.9	0.0	0.0	54.7	146.9	0.0 T1 <ST1> C1 D1	860.000	59.64	0.00	0.00	0.00	3280.2	0.0	0.0	0.0	3280.2	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
80.000	0.00	0.00	48.40	0.00	0.0	0.0	195.3	0.0	0.0	54.7	195.3	0.0 T1 <ST1> C1 D1	880.000	58.52	0.00	0.00	0.00	3338.7	0.0	0.0	0.0	3338.7	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
90.000	0.00	0.00	61.17	0.00	0.0	0.0	256.4	0.0	0.0	54.7	256.4	0.0 T1 <ST1> C1 D1	900.000	56.96	0.00	0.00	0.00	3395.7	0.0	0.0	0.0	3395.7	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 D1									
100.000	0.00	0.00	71.10	0.00	0.0	0.0	327.5	0.0	0.0	54.7	327.5	0.0 T1 <ST1> C1 D1	920.000	43.63	0.00	0.00	6.10	3439.3	0.0	0.0	6.1	3439.3	1538.7	2394.2	1101.3	01 C1 <ST1> T1									
110.000	0.00	0.00	77.91	0.00	0.0	0.0	405.4	0.0	0.0	54.7	405.4	0.0 T1 <ST1> T1	930.000	12.08	0.00	0.00	12.45	3451.4	0.0	0.0	18.6	3451.4	1538.7	2394.2	1113.8	01 C1 <ST1> T1									
120.000	0.00	0.00	80.38	0.00	0.0	0.0	485.8	0.0	0.0	54.7	485.8	0.0 T1 <ST1> T1	940.000	5.72	0.00	0.00	24.90	3457.1	0.0	0.0	43.5	3457.1	1538.7	2394.2	1138.7	01 C1 <ST1> T1									
130.000	0.00	0.00	77.10	0.00	0.0	0.0	562.9	0.0	0.0	54.7	562.9	0.0 T1 <ST1> T1	950.000	1.42	0.00	0.00	36.74	3458.6	0.0	0.0	80.2	3458.6	1538.7	2394.2	1175.4	01 C1 <ST1> T1									
140.000	0.00	0.00	70.86	0.00	0.0	0.0	633.8	0.0	0.0	54.7	633.8	0.0 T1 <ST1> T1	960.000	0.00	0.00	0.00	45.61	0.0	0.0	125.8	3458.6	1538.7	2394.2	1221.0	01 C1 <ST1> T1										
155.000	0.00	0.00	105.60	5.33	0.0	0.0	739.4	5.3	0.0	54.7	739.4	5.3 T1 <ST1> T1	970.000	0.00	0.00	0.00	47.93	0.0	0.0	173.7	3458.6	1538.7	2394.2	1268.9	T1 <ST1> T1										
160.000	0.00	0.00	39.68	5.12	0.0	0.0	779.1	10.4	0.0	54.7	779.1	10.4 T1 <ST1> T1	980.000	0.00	0.00	0.00	51.30	0.0	0.0	225.0	3458.6	1538.7	2394.2	1320.2	T1 <ST1> T1										
165.000	0.00	0.00	46.01	8.27	0.0	0.0	825.1	18.7	0.0	54.7	825.1	18.7 T1 <ST1> T1	990.000	0.00	0.00	0.00	59.62	0.0	0.0	284.7	3458.6	1538.7	2394.2	1379.9	T1 <ST1> T1										
170.000	0.00	0.00	52.39	11.44	0.0	0.0	877.5	30.2	0.0	54.7	877.5	30.2 T1 <ST1> T1	1000.000	0.00	0.00	0.00	67.27	0.0	0.0	351.9	3458.6	1538.7	2395.4	1447.1	T1 <ST1> T1										
175.000	0.00	0.00	58.15	14.56	0.0	0.0	935.6	44.7	0.0	54.7	935.6	44.7 T1 <ST1> T1	1010.000	0.00	0.00	3.63	73.54	0.0	0.0	4.9	425.5	3458.6	1538.7	2399.1	1520.7	T1 <ST1> T1									
180.000	0.00	0.00	62.09	17.60	0.0	0.0	997.7	62.3	0.0	54.7	997.7	62.3 T1 <ST1> T1	1020.000	0.00	0.00	5.43	78.37	0.0	0.0	10.3	503.8	3458.6	1538.7	2404.5	1599.0	T1 <ST1> T1									
185.000	0.00	0.00	64.30	20.54	0.0	0.0	1062.0	82.9	0.0	54.7	1062.0	82.9 T1 <ST1> T1	1030.000	0.00	0.00	6.23	81.76	0.0	0.0	16.5	585.6	3458.6	1538.7	2410.7	1680.8	T1 <ST1> T1									
190.000	0.00	0.00	65.82	23.34	0.0	0.0	1127.8	106.2	0.0	54.7	1127.8	106.2 T1 <ST1> T1	1040.000	0.00	0.00	6.05	85.42	0.0	0.0	22.6	671.0	3458.6	1538.7	2416.8	1766.2	T1 <ST1> T1									
195.000	0.00	0.00	66.94	25.95	0.0	0.0	1194.8	132.1	0.0	54.7	1194.8	132.1 T1 <ST1> T1	1050.000	0.00	0.00	6.14	96.05	0.0	0.0	28.7	767.1	3458.6	1538.7	2422.9	1862.3	T1 <ST1> T1									
200.000	0.00	0.00	67.36	28.37	0.0	0.0	1262.1	160.5	0.0	54.7	1262.1	160.5 T1 <ST1> T1	1060.000	0.00	0.00	9.66	111.09	0.0	0.0	38.4	878.2	3458.6	1538.7	2432.6	1973.4	T1 <ST1> T1									
205.000	0.00	0.00	67.03	30.50	0.0	0.0	1329.2	191.0	0.0	54.7	1329.2	191.0 T1 <ST1> T1	1070.000	0.00	0.00	15.26	123.25	0.0	0.0	53.7	1001.4	3458.6	1538.7	2447.8	2096.6	T1 <ST1> T1									
210.000	0.00	0.00	66.21	31.95	0.0	0.0	1395.4	223.0	0.0	54.7	1395.4	223.0 T1 <ST1> T1	1080.000	0.00	0.00	19.17	132.94	0.0	0.0	73.4	1134.3	3458.6	1538.7	2467.6	2229.6	T1 <ST1> T1									
215.000	0.00	0.00	64.98	33.01	0.0	0.0	1460.3	256.0	0.0	54.7	1460.3	256.0 T1 <ST1> T1	1090.000	0.00	0.00	23.00	140.30	0.0	0.0	96.4	1274.6	3458.6	1538.7	2480.6	2369.9	T1 <ST1> T1									
220.000	0.00	0.00	63.41	33.79	0.0	0.0	1523.8	289.8	0.0	54.7	1523.8	289.8 T1 <ST1> T1	1100.000	0.00	0.00	25.13	145.26	0.0	0.0	121.5	1419.9	3458.6	1538.7	2515.7	2515.1	T1 <ST1> T1									
225.000	0.00	0.00	61.54	34.30	0.0	0.0	1585.3	324.1	0.0	54.0																									

P.K.	AREAS PARCIALES				SUPERFICIE POR ZONAS				SUPERFICIE ACUMULADA				
	DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN		DESHONTE		TERRAPLEIN		
	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	
620.000	288.80	159.74	0.00	0.00	2019.7	1179.0	0.0	0.0	2019.7	1233.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 I
640.000	279.38	136.02	0.00	0.00	2299.1	1315.0	0.0	0.0	2299.1	1369.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
660.000	229.87	92.44	0.00	0.00	2529.0	1407.4	0.0	0.0	2529.0	1462.1	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
680.000	169.77	51.19	0.00	0.00	2698.7	1458.6	0.0	0.0	2698.7	1513.3	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
700.000	125.22	21.00	0.00	0.00	2824.0	1479.6	0.0	0.0	2824.0	1534.3	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
720.000	93.13	4.40	0.00	0.00	2917.1	1484.0	0.0	0.0	2917.1	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
740.000	68.80	0.00	0.00	0.00	2985.9	0.0	0.0	0.0	2985.9	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
760.000	47.67	0.00	0.00	0.00	3033.6	0.0	0.0	0.0	3033.6	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
780.000	37.41	0.00	0.00	0.00	3071.0	0.0	0.0	0.0	3071.0	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
800.000	41.94	0.00	0.00	0.00	3112.9	0.0	0.0	0.0	3112.9	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
820.000	50.38	0.00	0.00	0.00	3163.3	0.0	0.0	0.0	3163.3	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
840.000	57.30	0.00	0.00	0.00	3220.6	0.0	0.0	0.0	3220.6	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
860.000	59.64	0.00	0.00	0.00	3280.2	0.0	0.0	0.0	3280.2	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
880.000	58.52	0.00	0.00	0.00	3338.7	0.0	0.0	0.0	3338.7	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
900.000	56.96	0.00	0.00	0.00	3395.7	0.0	0.0	0.0	3395.7	1538.7	2394.2	1095.2	01 C1 <ST1> C1 01
920.000	43.63	0.00	0.00	6.10	3439.3	0.0	0.0	6.1	3439.3	1538.7	2394.2	1101.3	01 C1 <ST1> T1
930.000	12.08	0.00	0.00	12.45	3451.4	0.0	0.0	18.6	3451.4	1538.7	2394.2	1113.8	01 C1 <ST1> T1
940.000	5.72	0.00	0.00	24.90	3457.1	0.0	0.0	43.5	3457.1	1538.7	2394.2	1138.7	01 C1 <ST1> T1
950.000	1.42	0.00	0.00	36.74	3458.6	0.0	0.0	80.2	3458.6	1538.7	2394.2	1175.4	01 C1 <ST1> T1
960.000	0.00	0.00	0.00	45.61	0.0	0.0	0.0	125.8	3458.6	1538.7	2394.2	1221.0	01 C1 <ST1> T1
970.000	0.00	0.00	0.00	47.93	0.0	0.0	0.0	173.7	3458.6	1538.7	2394.2	1268.9	T1 <ST1> T1
980.000	0.00	0.00	0.00	51.30	0.0	0.0	0.0	225.0	3458.6	1538.7	2394.2	1320.2	T1 <ST1> T1
990.000	0.00	0.00	0.00	59.62	0.0	0.0	0.0	284.7	3458.6	1538.7	2394.2	1379.9	T1 <ST1> T1
1000.000	0.00	0.00	1.24	67.27	0.0	0.0	1.2	351.9	3458.6	1538.7	2395.4	1447.1	T1 <ST1> T1
1010.000	0.00	0.00	3.63	73.54	0.0	0.0	4.9	425.5	3458.6	1538.7	2399.1	1520.7	T1 <ST1> T1
1020.000	0.00	0.00	5.43	78.37	0.0	0.0	10.3	503.8	3458.6	1538.7	2404.5	1599.0	T1 <ST1> T1
1030.000	0.00	0.00	6.23	81.76	0.0	0.0	16.5	585.6	3458.6	1538.7	2410.7	1680.8	T1 <ST1> T1
1040.000	0.00	0.00	6.05	85.42	0.0	0.0	22.6	671.0	3458.6	1538.7	2416.8	1766.2	T1 <ST1> T1
1050.000	0.00	0.00	6.14	96.05	0.0	0.0	28.7	767.1	3458.6	1538.7	2422.9	1862.3	T1 <ST1> T1
1060.000	0.00	0.00	9.66	111.09	0.0	0.0	38.4	878.2	3458.6	1538.7	2432.6	1973.4	T1 <ST1> T1
1070.000	0.00	0.00	15.26	123.25	0.0	0.0	53.7	1001.4	3458.6	1538.7	2447.8	2096.6	T1 <ST1> T1
1080.000	0.00	0.00	19.71	132.94	0.0	0.0	73.4	1134.3	3458.6	1538.7	2467.6	2229.6	T1 <ST1> T1
1090.000	0.00	0.00	23.00	140.30	0.0	0.0	96.4	1274.6	3458.6	1538.7	2490.6	2369.9	T1 <ST1> T1
1100.000	0.00	0.00	25.13	145.26	0.0	0.0	121.5	1419.9	3458.6	1538.7	2515.7	2515.1	T1 <ST1> T1
1110.000	0.00	0.00	26.14	147.83	0.0	0.0	147.6	1567.7	3458.6	1538.7	2541.8	2662.9	T1 <ST1> T1
1120.000	0.00	0.00	26.22	148.39	0.0	0.0	173.9	1716.1	3458.6	1538.7	2568.0	2811.3	T1 <ST1> T1
1130.000	0.00	0.00	25.63	147.37	0.0	0.0	199.5	1863.5	3458.6	1538.7	2593.7	2958.7	T1 <ST1> T1
1140.000	0.00	0.00	24.40	144.87	0.0	0.0	223.9	2006.4	3458.6	1538.7	2618.1	3103.6	T1 <ST1> T1
1150.000	0.00	0.00	22.52	140.87	0.0	0.0	246.4	2149.2	3458.6	1538.7	2640.6	3244.5	T1 <ST1> T1
1160.000	0.00	0.00	20.01	135.42	0.0	0.0	266.4	2284.7	3458.6	1538.7	2660.6	3379.9	T1 <ST1> T1
1170.000	0.00	0.00	18.22	128.54	0.0	0.0	284.6	2413.2	3458.6	1538.7	2678.8	3508.4	T1 <ST1> T1
1180.000	0.00	0.00	19.43	120.28	0.0	0.0	304.1	2533.5	3458.6	1538.7	2698.2	3628.7	T1 <ST1> T1
1190.000	0.00	0.00	22.39	116.46	0.0	0.0	326.4	2649.9	3458.6	1538.7	2720.6	3745.1	T1 <ST1> T1
1200.000	0.00	0.00	24.91	119.00	0.0	0.0	351.4	2768.9	3458.6	1538.7	2745.5	3864.1	T1 <ST1> T1
1210.000	0.00	0.00	26.99	122.31	0.0	0.0	378.3	2891.2	3458.6	1538.7	2772.5	3986.5	T1 <ST1> T1
1220.000	0.00	0.00	28.64	124.67	0.0	0.0	407.0	3015.9	3458.6	1538.7	2801.2	4111.1	T1 <ST1> T1
1230.000	0.00	0.00	29.69	123.10	0.0	0.0	436.7	3139.0	3458.6	1538.7	2830.9	4234.2	T1 <ST1> T1
1240.000	0.00	0.00	29.97	116.68	0.0	0.0	466.6	3255.7	3458.6	1538.7	2860.8	4350.9	T1 <ST1> T1
1250.000	0.00	0.00	29.68	108.59	0.0	0.0	496.3	3364.3	3458.6	1538.7	2890.5	4469.5	T1 <ST1> T1
1260.000	0.00	0.00	28.96	100.04	0.0	0.0	525.3	3464.3	3458.6	1538.7	2919.5	4589.5	T1 <ST1> T1
1270.000	0.00	0.00	27.82	90.90	0.0	0.0	553.1	3555.2	3458.6	1538.7	2947.3	4690.4	T1 <ST1> T1
1280.000	0.00	0.00	22.88	76.51	0.0	0.0	576.0	3631.7	3458.6	1538.7	2970.2	4726.9	T1 <ST1> T1
1290.000	0.00	0.00	12.24	51.15	0.0	0.0	588.2	3682.9	3458.6	1538.7	2982.4	4778.1	T1 <ST1> T1
1300.000	0.00	0.00	2.94	26.00	0.0	0.0	591.2	3708.9	3458.6	1538.7	2985.4	4804.1	T1 <ST1> T1
1310.000	0.00	0.00	0.00	8.30	0.0	0.0	0.0	3717.2	3458.6	1538.7	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> T1
1320.000	4.70	0.00	0.00	0.00	4.7	0.0	0.0	0.0	3463.3	1538.7	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1330.000	16.49	4.84	0.00	0.00	21.2	4.8	0.0	0.0	3479.8	1543.6	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1340.000	30.93	16.45	0.00	0.00	52.1	21.3	0.0	0.0	3510.7	1560.0	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1350.000	44.33	31.58	0.00	0.00	96.5	52.9	0.0	0.0	3555.0	1591.6	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1360.000	50.48	44.89	0.00	0.00	146.9	97.8	0.0	0.0	3605.5	1636.5	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1370.000	49.05	52.91	0.00	0.00	196.0	150.7	0.0	0.0	3654.5	1689.4	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1380.000	44.87	54.56	0.00	0.00	240.8	205.2	0.0	0.0	3699.4	1744.0	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1390.000	39.48	47.67	0.00	0.00	280.3	252.9	0.0	0.0	3738.9	1791.6	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1400.000	33.85	37.44	0.00	0.00	314.2	290.3	0.0	0.0	3772.7	1829.1	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1410.000	27.83	29.47	0.00	0.00	342.0	319.8	0.0	0.0	3800.6	1850.5	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1420.000	20.97	23.29	0.00	0.00	363.0	343.1	0.0	0.0	3821.5	1881.8	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1430.000	13.21	17.25	0.00	0.00	376.2	360.3	0.0	0.0	3834.7	1899.1	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1440.000	4.59	10.46	0.00	0.00	380.8	370.8	0.0	0.0	3839.3	1909.5	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1450.000	0.00	3.36	0.00	0.00	0.0	374.2	0.0	0.0	3839.3	1912.9	2985.4	4812.4	01 C1 <ST1> C1 01
1460.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3839.3	1912.9	2985.4	4812.4	T1 <ST1> C1 01
1470.000	0.00	0.00	4.53	0.00	0.0	0.0	4.5	0.0	3839.3	1912.9	2989.9	4812.4	T1 <ST1> T1



P.K.	DESHONTE		TERRAPLEN		DESHONTE		TERRAPLEN		DESHONTE		TERRAPLEN		P.K.	DESHONTE		TERRAPLEN		DESHONTE		TERRAPLEN		DESHONTE		TERRAPLEN									
	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr		Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr								
1470.000	0.00	0.00	4.53	0.00	0.0	0.0	4.5	0.0	3839.3	1912.9	2989.9	4812.4	T1	<ST1>	T1	2380.000	0.00	0.00	75.79	6.43	0.0	0.0	252.6	7.8	4162.1	3650.5	6791.6	6313.3	T1	<ST1>	T1		
1480.000	0.00	0.00	10.80	0.00	0.0	0.0	15.3	0.0	3839.3	1912.9	3000.7	4812.4	T1	<ST1>	T1	2390.000	0.00	0.00	87.32	13.56	0.0	0.0	339.9	21.4	4162.1	3650.5	6878.9	6326.9	T1	<ST1>	T1		
1490.000	0.00	0.00	11.93	1.91	0.0	0.0	27.3	1.9	3839.3	1912.9	3012.6	4814.3	T1	<ST1>	T1	2396.763	0.00	0.00	62.54	12.83	0.0	0.0	402.4	34.2	4162.1	3650.5	6941.5	6339.7	T1	<ST1>	T1		
1500.000	0.00	0.00	7.33	2.48	0.0	0.0	34.6	4.4	3839.3	1912.9	3019.9	4816.8	T1	<ST1>	T1	2396.763	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4162.1	3650.5	6941.5	6339.7	T1	<ST1>	T1		
1510.000	0.00	0.00	1.67	0.57	0.0	0.0	36.3	5.0	3839.3	1912.9	3021.6	4817.3	T1	<ST1>	T1	2400.000	0.00	0.00	0.00	7.07	0.0	0.0	0.0	0.0	4162.1	3650.5	6941.5	6346.8	T1	<ST1>	T1		
1520.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	3839.3	1912.9	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2410.000	0.00	0.00	0.00	21.26	0.0	0.0	0.0	28.3	4162.1	3650.5	6941.5	6368.0	T1	<ST1>	T1
1530.000	0.00	0.29	0.00	0.00	0.0	0.3	0.0	0.0	3839.3	1913.2	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2420.000	0.00	0.00	0.00	18.26	0.0	0.0	0.0	46.6	4162.1	3650.5	6941.5	6386.3	T1	<ST1>	T1
1540.000	1.69	4.70	0.00	0.00	1.7	5.0	0.0	0.0	3841.0	1917.9	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2428.899	0.00	0.00	0.00	14.03	0.0	0.0	0.0	60.6	4162.1	3650.5	6941.5	6400.3	T1	<ST1>	T1
1550.000	5.85	11.97	0.00	0.00	7.5	17.0	0.0	0.0	3846.9	1929.8	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2430.000	0.00	0.00	0.00	1.61	0.0	0.0	0.0	62.2	4162.1	3650.5	6941.5	6401.9	T1	<ST1>	T1
1560.000	9.72	17.18	0.00	0.00	17.3	34.1	0.0	0.0	3856.6	1947.0	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2432.429	0.00	0.00	0.00	3.44	0.0	0.0	0.0	65.7	4162.1	3650.5	6941.5	6405.4	T1	<ST1>	T1
1570.000	12.26	20.99	0.00	0.00	29.5	55.1	0.0	0.0	3868.9	1968.0	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2435.974	0.00	0.00	0.00	4.76	0.0	0.0	0.0	70.4	4162.1	3650.5	6941.5	6410.1	T1	<ST1>	T1
1580.000	14.23	24.10	0.00	0.00	43.8	79.2	0.0	0.0	3883.1	1992.1	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2440.000	0.00	0.00	0.00	5.04	0.0	0.0	0.0	75.5	4162.1	3650.5	6941.5	6415.2	T1	<ST1>	T1
1590.000	15.43	26.48	0.00	0.00	59.2	105.7	0.0	0.0	3898.5	2018.6	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2458.107	0.00	0.00	0.00	16.94	0.0	0.0	0.0	92.4	4162.1	3650.5	6941.5	6432.1	T1	<ST1>	T1
1600.000	15.16	27.88	0.00	0.00	74.4	133.6	0.0	0.0	3913.7	2046.5	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2458.107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	4162.1	3650.5	6941.5	6432.1	T1	<ST1>	T1
1610.000	14.20	31.32	0.00	0.00	88.6	164.9	0.0	0.0	3927.9	2077.8	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2460.000	0.00	0.00	0.00	12.12	1.19	0.0	0.0	1.2	4162.1	3650.5	6953.6	6433.3	T1	<ST1>	T1
1620.000	15.26	37.01	0.00	0.00	103.8	201.9	0.0	0.0	3943.1	2114.8	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2480.000	0.00	0.00	124.54	5.98	0.0	0.0	136.7	7.2	4162.1	3650.5	7078.1	6439.3	T1	<ST1>	T1
1630.000	17.21	42.55	0.00	0.00	121.0	244.5	0.0	0.0	3960.4	2157.4	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2480.000	0.00	0.00	59.65	0.00	0.0	0.0	196.3	0.0	4162.1	3650.5	7137.8	6439.3	T1	<ST1>	T1
1640.000	18.20	47.44	0.00	0.00	139.2	291.9	0.0	0.0	3978.6	2204.8	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2500.000	0.00	0.00	57.33	0.00	0.0	0.0	253.6	0.0	4162.1	3650.5	7195.1	6439.3	T1	<ST1>	T1
1650.000	19.11	51.54	0.00	0.00	158.3	343.4	0.0	0.0	3997.7	2256.3	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2510.000	0.00	0.00	53.85	0.00	0.0	0.0	307.5	0.0	4162.1	3650.5	7249.0	6439.3	T1	<ST1>	T1
1660.000	20.13	54.70	0.00	0.00	178.5	398.1	0.0	0.0	4017.8	2311.0	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2520.000	0.00	0.00	54.72	0.85	0.0	0.0	362.2	0.8	4162.1	3650.5	7303.7	6440.1	T1	<ST1>	T1
1680.000	20.64	103.52	0.00	0.00	199.1	501.7	0.0	0.0	4038.4	2414.6	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2530.000	0.00	0.00	63.56	2.52	0.0	0.0	425.8	3.4	4162.1	3650.5	7367.3	6442.6	T1	<ST1>	T1
1700.000	0.00	91.22	0.00	0.00	0.0	592.9	0.0	0.0	4038.4	2505.8	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2540.000	0.00	0.00	74.29	3.34	0.0	0.0	500.1	6.7	4162.1	3650.5	7441.5	6446.0	T1	<ST1>	T1
1720.000	0.00	90.58	0.00	0.00	0.0	683.5	0.0	0.0	4038.4	2596.4	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2550.000	0.00	0.00	81.79	2.66	0.0	0.0	581.8	9.4	4162.1	3650.5	7523.3	6448.6	T1	<ST1>	T1
1740.000	0.00	77.52	0.00	0.00	0.0	761.0	0.0	0.0	4038.4	2673.9	3021.6	4817.3	O1	C1	<ST1>	C1	O1	2560.000	0.00	0.00	82.15	0.99	0.0	0.0	664.0	10.4	4162.1	3650.5	7605.5	6449.6	T1	<ST1>	T1
1760.000	0.00	34.68	29.53	0.00	0.0	795.7	29.5	0.0	4038.4	2708.6	3051.1	4817.3	T1	<ST1>	C1	O1	2570.000	0.00	0.00	76.42	0.00	0.0	0.0	740.4	0.0	4162.1	3650.5	7681.9	6449.6	T1	<ST1>	T1	
1780.000	0.00	4.28	92.53	0.00	0.0	799.9	122.1	0.0	4038.4	2712.8	3143.7	4817.3	T1	<ST1>	T1	2580.000	0.00	0.00	68.01	0.00	0.0	0.0	808.4	0.0	4162.1	3650.5	7749.9	6449.6	T1	<ST1>	T1		
1800.000	0.00	0.00	153.12	14.08	0.0	0.0	275.2	14.1	4038.4	2712.8	3296.8	4831.4	T1	<ST1>	T1	2590.000	0.00	0.00	56.98	0.00	0.0	0.0	865.4	0.0	4162.1	3650.5	7806.9	6449.6					



-EJE APARCAMIENTO

P.K.	AREAS PARCIALES				SUPERFICIE POR ZONAS				SUPERFICIE ACUMULADA				
	DESMONTE		TERRAPLEN		DESMONTE		TERRAPLEN		DESMONTE		TERRAPLEN		
	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	
30.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T1 <ST1> T1
30.020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T1 <ST1> T1
30.020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T1 <ST1> T1
30.635	0.00	0.00	0.00	2.96	0.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	3.0	T1 <ST1> T1
30.635	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.0	T1 <ST1> T1
35.000	0.00	0.00	29.94	20.98	0.0	0.0	29.9	21.0	0.0	0.0	29.9	23.9	T1 <ST1> T1
45.000	0.00	0.00	72.53	48.33	0.0	0.0	102.5	69.3	0.0	0.0	102.5	72.3	T1 <ST1> T1
50.000	0.00	0.00	38.72	24.07	0.0	0.0	141.2	93.4	0.0	0.0	141.2	96.3	T1 <ST1> T1
55.000	0.00	0.00	39.55	24.05	0.0	0.0	180.7	117.4	0.0	0.0	180.7	120.4	T1 <ST1> T1
60.000	0.00	0.00	40.12	23.68	0.0	0.0	220.9	141.1	0.0	0.0	220.9	144.1	T1 <ST1> T1
65.000	0.00	0.00	40.51	22.72	0.0	0.0	261.4	163.8	0.0	0.0	261.4	166.8	T1 <ST1> T1
70.000	0.00	0.00	40.71	21.87	0.0	0.0	302.1	185.7	0.0	0.0	302.1	188.7	T1 <ST1> T1
75.000	0.00	0.00	40.68	20.80	0.0	0.0	342.8	205.5	0.0	0.0	342.8	209.5	T1 <ST1> T1
80.000	0.00	0.00	40.38	19.53	0.0	0.0	383.1	226.0	0.0	0.0	383.1	229.0	T1 <ST1> T1
85.000	0.00	0.00	39.80	18.13	0.0	0.0	422.9	244.2	0.0	0.0	422.9	247.1	T1 <ST1> T1
90.000	0.00	0.00	38.99	16.74	0.0	0.0	461.9	260.9	0.0	0.0	461.9	263.9	T1 <ST1> T1
95.000	0.00	0.00	38.16	15.33	0.0	0.0	500.1	276.2	0.0	0.0	500.1	279.2	T1 <ST1> T1
100.000	0.00	0.00	37.17	13.75	0.0	0.0	537.3	290.0	0.0	0.0	537.3	292.9	T1 <ST1> T1
105.000	0.00	0.00	35.80	11.98	0.0	0.0	573.1	302.0	0.0	0.0	573.1	304.9	T1 <ST1> T1
110.000	0.00	0.00	34.00	10.00	0.0	0.0	607.0	312.0	0.0	0.0	607.0	314.9	T1 <ST1> T1
115.000	0.00	0.00	31.75	7.80	0.0	0.0	638.8	319.8	0.0	0.0	638.8	322.7	T1 <ST1> T1
120.000	0.00	0.00	29.05	5.37	0.0	0.0	667.9	325.1	0.0	0.0	667.9	328.1	T1 <ST1> T1
125.000	0.00	0.00	25.87	2.71	0.0	0.0	693.7	327.8	0.0	0.0	693.7	330.8	T1 <ST1> T1
130.000	0.00	0.00	22.21	0.66	0.0	0.0	715.9	328.5	0.0	0.0	715.9	331.4	T1 <ST1> T1
135.000	0.00	0.00	17.75	0.00	0.0	0.0	733.7	0.0	0.0	0.0	733.7	331.4	T1 <ST1> C1 01
140.000	0.00	0.00	11.28	0.00	0.0	0.0	745.0	0.0	0.0	0.0	745.0	331.4	T1 <ST1> C1 01

-EJE GLORIETA INSTITUTO

P.K.	AREAS PARCIALES				SUPERFICIE POR ZONAS				SUPERFICIE ACUMULADA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	DESMONTE		TERRAPLEN		DESMONTE		TERRAPLEN		DESMONTE		TERRAPLEN																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0



-EJE CALLE INSTITUTO

- - - SUPERFICIES DE SIEMBRA - - -
- - -

P.K.	AREAS PARCIALES				SUPERFICIE POR ZONAS				SUPERFICIE ACUMULADA				
	DESHOITE		TERRAPLEN		DESHOITE		TERRAPLEN		DESHOITE		TERRAPLEN		
	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	Iz	Dr	
0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D1 C1 <ST1>
0.034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 D1 C1 <ST1>
2.394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 T1 <ST1> T1
2.394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 T1 <ST1> T1
2.536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 T1 <ST1> T1
2.536	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 T1 <ST1> T1
10.000	0.00	0.00	0.00	40.59	0.0	0.0	0.0	40.6	0.0	0.0	0.0	40.6	0.0 T1 <ST1> T1
13.298	0.00	0.00	0.00	20.04	0.0	0.0	0.0	60.6	0.0	0.0	0.0	60.6	0.0 T1 <ST1> T1
16.351	0.00	0.00	0.00	19.75	0.0	0.0	0.0	80.4	0.0	0.0	0.0	80.4	0.0 T1 <ST1> T1
20.000	0.00	0.00	0.00	24.47	0.0	0.0	0.0	104.8	0.0	0.0	0.0	104.8	0.0 T1 <ST1> T1
30.000	0.00	0.00	0.00	68.08	0.0	0.0	0.0	172.9	0.0	0.0	0.0	172.9	0.0 T1 <ST1> T1
30.481	0.00	0.00	0.00	3.30	0.0	0.0	0.0	176.2	0.0	0.0	0.0	176.2	0.0 T1 <ST1> T1
30.481	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	176.2	0.0 T1 <ST1> T1
40.000	0.00	0.00	43.89	68.85	0.0	0.0	43.9	68.8	0.0	0.0	43.9	245.1	0.0 T1 <ST1> T1
50.000	0.00	0.00	56.78	78.36	0.0	0.0	100.7	147.2	0.0	0.0	100.7	323.4	0.0 T1 <ST1> T1
60.000	0.00	0.00	65.53	81.46	0.0	0.0	166.2	228.7	0.0	0.0	166.2	404.9	0.0 T1 <ST1> T1
70.000	0.00	0.00	71.06	80.76	0.0	0.0	237.3	309.4	0.0	0.0	237.3	485.7	0.0 T1 <ST1> T1
80.000	0.00	0.00	67.50	71.94	0.0	0.0	304.8	381.4	0.0	0.0	304.8	557.6	0.0 T1 <ST1> T1
90.000	0.00	0.00	54.41	55.80	0.0	0.0	359.2	437.2	0.0	0.0	359.2	613.4	0.0 T1 <ST1> T1
93.175	0.00	0.00	13.87	14.11	0.0	0.0	373.0	451.3	0.0	0.0	373.0	627.5	0.0 T1 <ST1> T1
93.175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	373.0	627.5	0.0 T1 <ST1> T1
100.000	0.00	0.00	0.00	24.54	0.0	0.0	0.0	24.5	0.0	0.0	373.0	652.0	0.0 T1 <ST1> T1
107.789	0.00	0.00	0.00	18.58	0.0	0.0	0.0	43.1	0.0	0.0	373.0	670.6	0.0 T1 <ST1> T1
110.000	0.00	0.00	0.00	3.48	0.0	0.0	0.0	46.6	0.0	0.0	373.0	674.1	0.0 T1 <ST1> T1
110.901	0.00	0.00	0.00	1.19	0.0	0.0	0.0	47.8	0.0	0.0	373.0	675.3	0.0 T1 <ST1> T1
114.722	0.00	0.00	0.00	3.43	0.0	0.0	0.0	51.2	0.0	0.0	373.0	678.7	0.0 T1 <ST1> T1
120.000	0.00	0.00	0.00	1.44	0.0	0.0	0.0	52.7	0.0	0.0	373.0	680.2	0.0 T1 <ST1> T1
120.169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	373.0	680.2	0.0 T1 <ST1> T1
120.169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	373.0	680.2	0.0 T1 <ST1> T1
121.394	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	373.0	680.2	0.0 D1 C1 <ST1>

ANEJO N°26: PLAN DE OBRA.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CRITERIOS GENERALES
3. ANALISIS DEL PLAN DE OBRA

a. Apéndice 1: Plan de obra



1. INTRODUCCIÓN

El plan de obra relaciona las diferentes actividades que serán necesarias realizar para llevar a cabo la obra con los tiempos de ejecución de estas. Tras el análisis de las variables comentadas con anterioridad se estima que el plazo de ejecución del proyecto denominado como “Mejora de la Accesibilidad al término municipal de Villafranca del Bierzo” sea de doce (12) meses. Se estima que el contrato salga a licitación pública en Octubre de 2016, siendo adjudicado y formulado el contrato de este entorno a principios de Diciembre de 2016, por lo que se puede prever que el replanteo de las obras se lleve a cabo a mediados de Diciembre del mismo año, dando comienzo las obras a principios del año 2017, finalizando estas un año después, en enero de 2018.

El Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos del sector público, indica en su artículo 123, la necesidad de incluir el desarrollo de las obras en tiempo y coste con carácter indicativo, así como la indicación de los plazos de ejecución de las principales unidades de obras consideradas, para aquellos proyectos cuyo presupuesto sea superior a 350.000 euros. El plan de Obra será meramente de carácter indicativo y no vinculante para el contratista.

2. CRITERIOS GENERALES

La estimación de los plazos de ejecución de las diferentes unidades de obra que componen el proyecto se obtendrán del análisis de los diferentes rendimientos de los equipos de trabajo intervinientes en las obras con respecto a cada una de las mediciones extraídas de los planos del proyecto. Cabe destacar que los rendimientos tomados para deducir los tiempos de ejecución son rendimientos óptimos, siendo estos difíciles de obtener, puesto que intervienen multitud de factores difíciles de controlar, como pueden ser las inclemencias meteorológicas, fallos de la maquinaria, etc, los cuales pueden producir una reducción de dichos rendimientos, el cual vendrá ligado a una disminución de los plazos estimados.

Para la deducción de los tiempos se ha estimado una jornada laboral de 8 horas diarias, 40 horas semanales, 840 horas mensuales.

La estimación de tiempos vendrá relacionada con el número de equipos que se pondrán a disposición de las obras simultáneamente para cada una de las actividades.

El número de equipos a disponer de manera simultánea para llevar a cabo una determinada actividad no será nunca superior a 3 equipos de trabajo, pudiendo darse esta situación para aquellas actividades que concentran un mayor volumen de trabajo, como pueden ser los trabajos previos o los movimientos de tierras.

Los plazos aquí estimados tendrán siempre un carácter indicativo, so siendo vinculantes con el contratista.

3. ANALISIS DEL PLAN DE OBRA

El inicio de las obras, vendrá marcado por el correspondiente acta de replanteo, dando comienzo estas en un plazo no superior a 15 días desde la firma de dicha acta. Los primeros días desde el comienzo de las obras será necesario realizar la acometida eléctrica y el establecimiento de las instalaciones. Todo ello bajo las pautas marcadas por el Estudio de seguridad y salud, los cuales serán de aplicación a lo largo de toda la obra, al igual que la gestión de residuos.

El orden de ejecución de las actividades será el mismo que el establecido en los diferentes capítulos del presupuesto, pudiendo producirse ciertos solapes entre actividades siempre que la actividad anterior lo permita. Los trabajos se iniciaran con la ejecución de las partidas correspondientes al despeje y desbroce de la zona de actuación, siendo estos trabajos imprescindibles para la ejecución de las partidas restantes. Las demoliciones de los diferentes elementos existentes en la zona se realizaran según se vayan desarrollando los trabajos de despeje y desbroces, estas actividades se engloban dentro del capítulo denominada como “Trabajos Previos” el cual se estima que tenga una duración aproximada de en torno a 2 meses. Dichos trabajos se solaparan en el tiempo con el inicio de los Movimientos de tierras, englobándose en estos trabajos actividades relacionadas con la excavación de desmontes y la formación de los terraplenes, constituyendo estos un porcentaje importante de la obra, por lo que será la actividad de mayor duración, siendo necesario para llevarla a cabo un total de 6 meses. Cuando se lleve ejecutada entorno al 33 % de



los trabajos relacionados con las excavaciones y rellenos se iniciaran de forma simultánea los trabajos pertenecientes al capítulo de Firmes y drenaje del proyecto, en el cual se incluye los extendidos de los materiales necesarios para llevar a cabo la formación del paquete de firme así como la formación de las aceras peatonales en aquellas secciones que así se indique y todos los elementos pertenecientes tanto al drenaje longitudinal como transversal. Una vez ejecutado estos 4 capítulos de actuaciones se habrá ejecutado entorno al 82 % de la obra, estimándose que la realización de estos se den por finalizados a finales del mes de Agosto. El porcentaje restante de la obra se corresponde con obras secundarias a estas, como pueden ser la instalación de elementos funcionales de la carretera, como son elementos de señalización, balizamiento y defensa, coincidiendo el inicio de estos trabajos con la finalización de las tareas de afirmado y drenaje, los cuales se prolongaran el tiempo desde principios de Septiembre hasta finales del mes de noviembre .Como remate de las obras se prevé que en el mes de octubre se inicien los trabajos correspondientes con la regeneración ambiental de la zona, (extendido de tierra vegetal, hidrosiembra), así como la reposición definitiva de los posibles servicios afectados durante la ejecución de la obra. El último mes de las obras se reservara para realizar trabajos de remata final de las diferentes actuaciones así como la limpieza y puesta en servicio de la vía.

APÉNDICE 1. Plan de obra.

CÓDIGO	RESUMEN	P.E.M	%	Duración	Fecha inicial	Fecha final	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
C1	TRABAJOS PREVIOS	278.748,93	6,9	2 meses	02/01/2017	02/03/2017	139.374,47	139.374,47										
1.1	Despeje y desbroce terreno	213.494,35	5,28	2 meses	02/01/2017	02/03/2017	106.747,18	106.747,18										
1.2	Demolición de firmes	60.358,94	1,5	2 meses	02/01/2017	02/03/2017	30.179,47	30.179,47										
1.3	Demolición de muro mampostería	1.033,56	0,03	1 mes	02/02/2017	02/03/2017		1.033,56										
1.4	Demolición de Glapon	3.862,08	0,1	1 mes	02/02/2017	02/03/2017		3.862,08										
C2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.409.970,35	34,93	5 meses	02/02/2017	02/03/2017		281.994,07	281.994,07	281.994,07	281.994,07	281.994,07						
2.1	Retirada tierra vegetal	36.634,80	0,9	5 meses	02/02/2017	02/07/2017		7.326,96	7.326,96	7.326,96	7.326,96	7.326,96						
2.2	Excavación terreno sin clasificar	703.845,20	17,43	5 meses	02/02/2017	02/02/2017		140.769,04	140.769,04	140.769,04	140.769,04	140.769,04						
2.3	Terraplen suelo seleccionado	271.869,45	6,73	5 meses	02/02/2017	02/02/2017		54.373,89	54.373,89	54.373,89	54.373,89	54.373,89						
2.4	Terraplen suelo tolerable	397.620,90	9,87	5 meses	02/02/2017	02/02/2017		79.524,18	79.524,18	79.524,18	79.524,18	79.524,18						
C3	FIRMES	1.022.548,11	25,33	5 meses	02/04/2017	02/09/2017				204.509,62	204.509,62	204.509,62	204.509,62	204.509,62				
3.1	Capas granulares	274.971,29	6,83	2 meses	02/04/2017	02/06/2017				137.485,65	137.485,65							
3.2	Riegos asfálticos	30.606,60	0,75	2 meses	02/06/2017	02/08/2017						15.303,30	15.303,30					
3.3	Mezcla bituminosa	621.834,36	15,4	2 meses	02/06/2017	02/08/2017						310.917,18	310.917,18					
3.4	Pavimentos	95.135,86	2,35	2 meses	02/08/2017	02/09/2017						47.567,93	47.567,93					
C4	DRENAJE	459.290,47	11,38	4 meses	02/08/2017	02/11/2017					114.822,62	114.822,62	114.822,62	114.822,62				
4.1	DRENAJE LONGITUDINAL	420.174,34	10,41	4 meses	02/08/2017	02/11/2017					105043,585	105043,585	105043,585	105043,585				
4.1.1	Cunetas y bordillos	388.331,31	9,62	4 meses	02/08/2017	02/11/2017					97.082,83	97.082,83	97.082,83	97.082,83				
4.1.2	Arquetas y sumideros	1011,93	0,03	3 meses	02/08/2017	02/10/2017						337,31	337,31	337,31				
4.1.3	Bajantes	30.831,10	0,76	3 meses	02/09/2017	02/11/2017					10.277,03	10.277,03	10.277,03					
4.2	DRENAJE TRANSVERSAL	39.116,13	0,97	4 meses	02/09/2017	02/11/2017				9.779,03	9.779,03	9.779,03	9.779,03					
C5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	321.444,21	7,97	3 meses	02/09/2017	02/12/2017									107.148,07	107.148,07	107.148,07	
5.1	Señalización horizontal	6.363,58	0,16	2 meses	02/09/2017	02/11/2017									3.181,79			
5.2	Señalización vertical	13.430,92	0,33	2 meses	02/10/2017	02/12/2017										6.715,46	6.715,46	
5.3	Balizamiento	1.242,66	0,03	1 mes	02/11/2017	02/12/2017												1.242,66
5.4	Defensas	321.444,21	7,45	2 meses	02/10/2017	02/12/2017										160.722,11	160.722,11	
C6	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	127.883,93	3,17	2 meses	02/10/2017	02/12/2017										63.941,97	63.941,97	
C7	OBRAS COMPLEMENTARIAS	55.000,00	1,44	3 meses	02/10/2017	30/12/2017										18.333	18.333	18.333
C8	GESTIÓN DE RESIDUOS	275.761,40	7,24	12 meses	02/01/2017	30/12/2017	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12
C9	SEGURIDAD Y SALUD	62.314,89	1,64	12 meses	02/01/2017	30/12/2017	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL							167.547,50	449.541,57	310.167,10	514.676,72	629.499,34	629.499,34	347.505,27	347.505,27	135.321,10	217.596,07	217.596,07	46.506,03
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO							167.547,50	617.089,06	927.256,16	1.441.932,88	2.071.432,22	2.700.931,56	3.048.436,83	3.395.942,10	3.531.263,20	3.748.859,27	3.966.455,33	4.012.962,28
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MENSUAL (CON I.V.A)							234566,493	629358,191	434233,94	720547,4108	881299,0753	881299,0753	486507,3773	486507,3773	189449,54	304634,491	304634,491	65108,442
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ACUMULADO (CON I.V.A)							234566,493	863924,684	1298158,62	2018706,035	2900005,11	3781304,185	4267811,563	4754318,94	4943768,48	5248402,971	5553037,462	5.778.264,39

CÓDIGO	RESUMEN	P.E.M	%	Duración	Fecha inicial	Fecha final	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17
C1	TRABAJOS PREVIOS	278.748,93	6,9	2 meses	02/01/2017	02/03/2017	139.374,47	139.374,47										
C2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	1.409.970,35	34,93	5 meses	02/02/2017	02/06/2017		281.994,07	281.994,07	281.994,07	281.994,07	281.994,07						
C3	FIRMES	1.022.548,11	25,33	5 meses	02/04/2017	02/09/2017				204.509,62	204.509,62	204.509,62	204.509,62					
C4	DRENAJE	459.290,47	11,38	4 meses	02/08/2017	02/11/2017					114.822,62	114.822,62	114.822,62	114.822,62				
C5	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS	321.444,21	7,97	3 meses	02/09/2017	02/12/2017									107.148,07	107.148,07	107.148,07	
C6	ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA	127.883,93	3,17	2 meses	02/10/2017	02/12/2017										63.941,97	63.941,97	
C7	OBRAS COMPLEMENTARIAS	55.000,00	1,44	3 meses	02/10/2017	30/12/2017										18.333	18.333	18.333
C8	GESTIÓN DE RESIDUOS	53.487,00	7,24	12 meses	02/01/2017	30/12/2017	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12	22.980,12
C9	SEGURIDAD Y SALUD	62.314,89	1,64	12 meses	02/01/2017	30/12/2017	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91	5.192,91
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL MENSUAL							167.547,50	449.541,57	310.167,10	514.676,72	629.499,34	629.499,34	347.505,27	347.505,27	135.321,10	217.596,07	217.596,07	46.506,03
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL ACUMULADO							167.547,50	617.089,06	927.256,16	1.441.932,88	2.071.432,22	2.700.931,56	3.048.436,83	3.395.942,10	3.531.263,20	3.748.859,27	3.966.455,33	4.012.962,28
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN MENSUAL (CON I.V.A)							234566,493	629358,191	434233,94	720547,4108	881299,0753	881299,0753	486507,3773	486507,3773	189449,54	304634,491	304634,491	65108,442
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN ACUMULADO (CON I.V.A)							234566,493	863924,684	1298158,62	2018706,035	2900005,11	3781304,185	4267811,563	4754318,94	4943768,48	5248402,971	5553037,462	5.778.264,39

ANEJO Nº27: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN

2. COSTES DIRECTOS

- a. Mano de obra.**
- b. Maquinaria.**
- c. Materiales.**

3. ANALISIS DEL PLAN DE OBRA

- a. Apéndice 1: Listado de Maquinaria.**
- b. Apéndice 2: Listado de Mano de Obra.**
- c. Apéndice 3: Listado de Materiales.**
- d. Apéndice 4: Listado de precios descompuestos.**

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo se lleva a cabo con el objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (B.O.E de 25 de Julio) y posterior modificación por la Orden Ministerial de 21 de Mayo en el que se establece la necesidad de realizar la justificación del importe de los precios unitarios que figuran en los cuadros de precios del proyecto.

Según se fija en el artículo 2 de la Orden de 12 de junio de 1968, este anejo de Justificación de Precios carece de carácter contractual. Se presentan los cuadros de mano de obra, maquinaria y materiales, obteniéndose el coste directo de las distintas unidades. Posteriormente se añade el coste indirecto obteniendo así el coste unitario final.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se ajustara a lo establecido en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (art.130)

2. COSTES DIRECTOS

Los costes directos considerados son los siguientes.

- La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad que se trate.
- Los materiales necesarios para realizar la unidad. Para cada unidad hay que determinar los diversos materiales que intervienen en ella y establecer la cantidad empleada en la unidad y su coste puesto a pie de obra.
- Los gastos de maquinaria e instalaciones en los que se puede distinguir:
 - Los gastos de personal, combustible, energía, etc, que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.
 - Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

Por tanto se procede a continuación a la descripción de cada uno de ellos.

i. Mano de obra

Para el cálculo de los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se ha recurrido al Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas de A Coruña y las actuales bases de cotización de la seguridad social y legislación laboral vigente.

Para la determinación de los costes por hora trabajada se utiliza la siguiente fórmula.

$$\text{Coste de hora trabajada} = (\text{Coste empresarial anual}) / (\text{Horas trabajadas al año})$$

En la fórmula anterior el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no solo las retribuciones percibidas por el trabajador, sino también las cargas sociales que cada trabajador tiene que abonar a la empresa.

El cálculo de la hora efectiva de trabajo (C) de cada una de las categorías laborales se realiza del siguiente modo:

$$C = (1+K) \cdot A + B$$

Donde:

- A es la parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización al régimen general de la seguridad social y formación profesional), en euros/hora.
- B es la retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización), estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral: Gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. Es decir, recoge los pluses de convenios colectivos, ordenanza laboral, normas de obligado cumplimiento y gratificaciones voluntarias en euros/hora.

- K es el tanto por ciento sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa. Se adoptara 0,4. Recoge los siguientes conceptos:
 - Los jornales percibidos y no trabajados: Vacaciones retribuidas, domingos y festivos, ausencias justificadas, gratificaciones de navidad y julio, participación en beneficios de la empresa.
 - Indemnizaciones por despido y muerte natural.
 - La seguridad Social, Formación profesional, cuota sindical y seguros de accidentes.

A continuación se adjunta una tabla en la que se incluyen las retribuciones anuales de la mano de obra para el año 2015 según convenio.

NIVELES	CATEGORÍAS	SALARIO		PLUS (por día efectivo de trabajo)		Gratificaciones		Vacaciones	TOTAL ANUAL ESTIMADO	Valor hora extra
		Día	Mes	Asistencia	Distancia y transporte	Julio	Navidad			
II	Titulado Superior	61,23	1.836,90	7,99	7,80	2.478,38	2.478,38	2.478,38	31.462,22	21,01
III	Titulado Medio, Jefe Admvo. 1.ª, Jefe Secc. Org. 1.ª	48,79	1.463,70	7,99	6,34	2.007,62	2.007,62	2.007,62	25.591,42	17,14
IV	Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral. de fábrica, Encargado General	46,65	1.399,50	7,99	6,11	1.926,34	1.926,34	1.926,34	24.585,72	16,52
V	Jefe Administrativo de 2.ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2.ª, Jefes de Compras	42,49	1.274,70	7,99	5,57	1.769,41	1.769,41	1.769,41	22.611,45	15,28
VI	Ofic. Admvo. de 1.ª, Delineante de 1.ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1.ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA	36,23	1.086,90	7,99	4,89	1.532,75	1.532,75	1.532,75	19.671,11	13,38
VII	Delineante de 2.ª, Técnico de Organización de 2.ª, Práctico de Topografía de 2.ª, Analista de 1.ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	32,20	966,00	7,99	4,86	1.396,19	1.396,19	1.396,19	17.764,02	12,25
VIII	Oficial Admvo. 2.ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2.ª, OFICIAL DE 1.ª DE OFICIO	31,53	945,90	7,99	4,78	1.366,42	1.366,42	1.366,42	17.432,90	12,07
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2.ª DE OFICIO	30,82	924,60	7,99	4,67	1.340,69	1.340,69	1.340,69	17.093,99	11,89
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1.ª, AYUDANTE DE OFICIO	29,87		7,99	4,55	1.297,85	1.297,85	1.297,85	16.621,18	11,63
XI	Especialista de 2.ª, PEÓN ESPECIAL	29,67		7,99	4,53	1.291,07	1.291,07	1.291,07	16.529,50	11,63
XII	Limpiador/a, PEÓN ORDINARIO	29,04		7,99	4,42	1.267,55	1.267,55	1.267,55	16.224,02	11,24

El número de horas de trabajo al año por empleado que se estipula en dicho convenio es de 1746 horas.

ii. Maquinaria

Los costes unitarios y coeficientes serán diferentes para cada tipo de maquinaria, y aparecerán tabulados en el manual de costes de maquinaria de la Asociación de Empresas de Obras Públicas de Ámbito Nacional (SEOPAN).

Previamente a la evaluación de los costes de maquinaria se deben definir los siguientes conceptos:

- E: Promedio anual estadístico de los días laborables de puesta a disposición de la maquina.
- Hut: Promedio de horas de funcionamiento económico, característico de cada máquina.
- Hua: Promedio anual estadístico de horas de funcionamiento de la maquina.
- T: Vida útil o número de años que la maquina está en condiciones normales de alcanzar los rendimientos medios.

$$T = \text{Hut} / \text{Hua}$$

- Vt: Valor de reposición de la maquinaria.
- M+C: Gastos en tanto por ciento de Vt debidos a reparaciones generales y conservación ordinaria de la maquina durante su vida útil.
- I: interés anual bancario para inversiones en maquinaria.
- Im: Interés medio anual equivalente que se aplica a la inversión total dependiente de la vida de la maquina.
- S: Seguros y otros gastos fijos anuales como impuestos.
- Ad: Porcentaje de la amortización de la maquina a incluir en el coste de puesta a disposición de la misma.

El coste directo de la maquinaria es el resultado de sumar el coste intrínseco (relacionado directamente con el valor del equipo), y el coste

complementario, que es independiente del valor del equipo y está relacionado con los costes de personal y consumos. El coste intrínseco se calcula a partir de las fórmulas que se adjuntan a continuación:

$$Cd = \frac{im + s}{E} + \frac{Ad * Hua}{E * Hut}$$

$$Ch = \frac{(100 - Hd)}{Hua} + \frac{M + C}{Hut}$$

$$Cdm = Cd + Cd * Hua/E$$

$$Chm = Ch + Cd * E/Hua$$

En donde:

- Cd: Coeficiente unitario del día de puesta a disposición de la maquina expresada en porcentaje de Vt.
- Cmd: Coste diario medio.
- Ch: Coeficiente unitario de la hora de funcionamiento de la maquina, expresado en porcentaje de Vt. Este porcentaje se refiere a las horas de funcionamiento real de la maquina.
- Chm: Coste horario medio.

De las tablas de datos técnicos del SEOPAN se extraen los valores de Vt, E, Hut, Hua, M+C, Ad e Im. El resto de valores se calculan con las fórmulas mostradas anteriormente.

iii. Materiales

Se expresa el precio de los materiales a pie de obra, de acuerdo a la OM de 14 de marzo de 1969, por tratarse de materiales cuyo suministro a pie de obra responde a precios y conocimiento general de la zona en que se hallan las obras. Para la determinación del coste de los materiales a

emplear se han consultado diversas bases de precios de uso habitual. En el precio de cada material se puede distinguir:

- Coste de adquisición del material en el lugar de procedencia (cantera, fábrica, almacén, etc.)
- Coste de transporte desde el lugar de adquisición al lugar de acopio o empleo en obra. Teniendo en cuenta la distancia de transporte desde y la velocidad media del vehículo, se determinara el tiempo de duración del trayecto (ida y vuelta). Aplicando el coste horario del medio de transporte, se obtendrá el coste del trayecto, que dividido por la capacidad del vehículo, determinara el coste de transporte para cada unidad de material.
- Coste de carga y descarga: Se supone como operario para realizar dicho trabajo un peón ordinario.
- Varios: Se incluyen aquí aquellos conceptos difícilmente cuantificables, como pueden ser los costes correspondientes a mermas, pérdidas o rotura de algunos materiales durante su manipulación (1%-5% del precio de adquisición)

3. COSTES INDIRECTOS

Son aquellos gastos que se producen dentro del recinto de la obra, pero no se pueden atribuir directamente a una unidad concreta, por lo que se ve necesario repartirlos de modo proporcional entre todas ellas. Se pueden englobar en tres grandes grupos.

- Costes de instalaciones comunes de obra: Oficinas de obra, talleres, almacenes generales, laboratorio, comedores, etc.
- Coste del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra.
- Costes imprevistos.

Para la determinación de estos costes se siguen los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y la Orden de 12 de Junio de 1968 donde se



establecen las Normas Complementarias de los citados artículos del Reglamento General. El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = (1 + K/100) \cdot CD$$

Dónde:

- P = Precios de ejecución material en Euros.
- $K = K_1 + K_2$
- $K_1 = 100 \cdot (CI/CD)$
- CI : Costes indirectos.
- CD : Costes directos.

El valor K_1 es como máximo un 5%, según la Orden de 12 de Junio de 1968 y es el valor que se tomará. La forma de obtenerlo sería a partir de la siguiente fórmula:

$$K_1 = 100 \cdot (CI/CD)$$

El valor de K_2 alude a los imprevistos y se dan tres valores que son del 1% para obras terrestres, 2% para fluviales, y 3% para marítimas. Así K_2 tomara en este caso un valor de un 1%,

Por lo tanto

$$K = K_1 + K_2 = 5\% + 1\% = 6\%$$

4. JUSTIFICACIÓN DE LOS PRECIOS DE LAS UNIDADES DE OBRA

Los listados de precios descompuestos de las unidades empleadas en el presente proyecto, así como los costes de mano de obra, maquinaria, materiales y costes indirectos que componen el precio final de cada unidad se recogen a continuación.

APÉNDICE 1. Listado de maquinaria.

[illegible]

ÁPENDICE 2. Listado de Mano de Obra.



ÁPENDICE 3. Listado de materiales.



AUX6102	659,380 m³	Hormigón HM-20	43,40	28.617,09	P27EW010	101,100 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	15,20	1.536,72
					P27EW020	140,000 m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,80	3.472,00
M10HV030	38,230 H	Vibrador horm. neumático 100 mm	Grupo AUX	28.617,09				Grupo P27.....	234.404,17
			1,27	48,55	P30	4.563,324 m²	Baldosa hidra 20*20 Gris	5,11	23.318,58
MQ0891	362,659 h	Vibrado electrico para hormigón de 56 mm	Grupo M10	48,55				Grupo P30.....	23.318,58
			15,28	5.541,43	P33	1.440,420 m	Bordillo prefabricado	3,26	4.695,77
MT022	3,956 kg	Liquido de curado para hormigón	Grupo MQ0.....	5.541,43				Grupo P33.....	4.695,77
			2,35	9,30	U39BF101	103,170 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	803,69
					U39BH125	333,350 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3,80	1.266,73
P01AF032	26.267,340 t	Zahorra artif. ZA(40)	Grupo MT0	9,30				Grupo U39	2.070,42
P01AF250	3.343,125 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	5,43	142.631,66					
P01AF260	1.671,563 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	8,09	27.045,88					
P01AF270	668,625 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,81	13.054,90					
P01AF280	668,625 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,34	4.907,71					
P01AF800	461,670 t	Filler calizo M.B.C. factoría	7,22	4.827,47					
P01DW050	8.660,448 m3	Agua	34,26	15.816,81					
P01HC003	44,196 m³	Hormigón HM-20/P/20/ I central	1,26	10.912,16					
P01HM010	2.355,497 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,06	3.096,37					
P01HM020	76,285 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	66,83	157.417,86					
P01HM140	75,918 m3	Hormigón HM-20/P/20/IIa central	67,32	5.135,51					
P01MC040	15,184 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	67,42	5.118,39					
P01PC010	53.490,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	60,40	917,09					
P01PL010	300,881 t	Betún B 50/70 a pie de planta	0,55	29.419,50					
P01PL150	18.981,330 kg	Emulsión asfáltica ECR-1	430,00	129.378,94					
P01PL160	32.513,040 kg	Emulsión asfáltica ECL-1	0,33	6.263,84					
P01RD110	3.127,822 m	Bordillo pref. hormigon 22x20cm	0,38	12.354,96					
P01RZ110	28.868,160 kg	Mezcla completa para hidrosiembra	6,40	20.018,06					
P01XN010	48.398,000 kg	Dinamita i/detonante 16t	1,90	54.849,50					
P01XP010	27.656,000 kg	Proyecto y dir. voladura 1000 m3	2,15	104.055,70					
			1,40	38.718,40					
P02ECF130	3,000 ud	Rejilla plana fundición 60x60x3,5	Grupo P01	785.940,71					
P02EU220	313,020 m	Bajante B-2 pref. 700x410x230-180	102,00	306,00					
P02EU230	184,620 m	Bajante B-3 pref. 1000x780x430-320	36,75	11.503,49					
P02THM090	110,490 m	Tubo hormigón armado D=150	51,14	9.441,47					
			168,31	18.596,57					
P03ACA090	2.411,950 kg	Acero B 400 S	Grupo P02.....	39.847,52					
			0,61	1.471,29					
P27EB112	298,000 ud	Captafaro una cara Stimsonite 88	Grupo P03.....	1.471,29					
P27EB130	44,700 kg	Adhesivo 2 componentes captafaros	2,03	604,94					
P27EC010	4.773,670 m	Barrera seguridad doble onda galv.	7,00	312,90					
P27EC025	2.386,835 ud	Poste metálico tubular de 2000mm.	27,50	131.275,93					
P27EC040	1.193,418 ud	Separador barrera seguridad	26,45	63.131,79					
P27EC050	596,709 ud	Captafaro 2 caras barrera seguridad	8,95	10.681,09					
P27EC051	1.193,418 ud	Conector	2,00	1.193,42					
P27EC060	1.193,418 ud	Juego tornillería barrera	4,08	4.869,14					
P27EH012	873,338 kg	Pintura acrílica en base acuosa	8,00	9.547,34					
P27EH014	303,840 kg	Pintura termoplástica en frio	1,59	1.388,61					
P27EH040	642,993 kg	Microesferas vidrio tratadas	2,10	638,06					
P27ERH010	2,000 ud	Hito kilométrico reflex. 40x40 cm.	1,05	675,14					
P27ERP130	5,000 ud	Cartel reflexivo de 95x45 cm.	31,00	62,00					
P27ERS020	13,000 ud	Señal circular reflex. H.I. D=60 cm	104,85	524,25					
P27ERS050	23,000 ud	Señal circular reflex. H.I. D=90 cm	47,20	613,60					
P27ERS140	7,000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=90 cm	96,20	2.212,60					
P27ERS170	10,000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	57,55	402,85					
P27ERS260	2,000 ud	Señal octogonal refl. H.I. 2A=90 cm	106,45	1.064,50					
			98,65	197,30					



ÁPENDICE 4. Listado de precios descompuestos.



CAPÍTULO C1 TRABAJOS PREVIOS

1.1	m2	DESPEJE Y DESBROCE TERRENO			
		m2. Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar, hasta una profundidad de 20 cm. y retirado de arbola- do de diámetro menor de 10 cm., carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero			
U01AA006	0,006 h	Capataz	17,80	0,11	
U01AA011	0,012 h	Peón suelto	14,80	0,18	
M08NM010	0,006 h	Motoniveladora de 135 CV	62,67	0,38	
M05PC020	0,006 h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,01	0,26	
M07CB020	0,020 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	0,71	
M11MM030	0,100 h	Motosierra gasol. L=40cm. 1,32 CV	2,19	0,22	
M07N060	0,200 m3	Canon de desbroce a vertedero	6.17	1,23	

Suma la partida	3,09	
Costes indirectos.....	6,00%	0,19

TOTAL PARTIDA	3,28
---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS

1.2 m2 DEMOLICIÓN DE FIRMES				
m2. Demolición y levantado de pavimento de M.B.C./F. de espesor variable, incluso retirada del material al lugar				
U01AA006	0,070 h	Capataz	17,80	1,25
U01AA011	0,100 h	Peón suelto	14,80	1,48
M07CB020	0,008 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	0,28
M05RN020	0,035 h	Retrocargadora neumáticos 75 CV	30,05	1,05
M05EN030	0,170 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,50	7,91
M06MR230	0,100 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,43	1,14

Suma la partida	13,11	
Costes indirectos.....	6,00%	0,79

TOTAL PARTIDA	13,90
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

1.3	m3	DEMOLICIÓN DE MURO MAMPOSTERÍA			
m3. Demolición de muro de mampostería, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lu-					
U01AA006	0,020 h	Capataz	17,80	0,36	
U01AA011	0,050 h	Peón suelto	14,80	0,74	
M05EN030	0,070 h	Excav.hidráulica neumáticos 100 CV	46,50	3,26	
M06MR230	0,035 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,43	0,40	
M07CB020	0,070 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	2,47	
M07N070	1,000 m3	Canon de escombros a vertedero	10,83	10,83	

Suma la partida	18,06	
Costes indirectos.....	6,00%	1,08

TOTAL PARTIDA	19,14
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

1.4	m2	DEMOLICIÓN DE GALPÓN		
m3. Demolición de galpón, incluso carga y transporte de los productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.				
U01AA006	0,015 h	Capataz	17,80	0,27
U01AA011	0,030 h	Peón suelto	14,80	0,44
M06MR230	0,020 h	Martillo rompedor hidráulico 600 kg.	11,43	0,23
M07CB020	0,025 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	0,88
M07N070	1,000 m3	Canon de escombros a vertedero	10,83	10,83

Suma la partida	12,65	
Costes indirectos.....	6,00%	0,76

TOTAL PARTIDA	13,41
---------------------	-------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO C2 MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1	m3	RETIRADA TIERRA VEGETAL			
		m3. Retirada de tierra vegetal superficial de terreno por medios mecánicos, de profundidad variable, incluso carga			
U01AA006	0,015 h	Capataz	17,80	0,27	
U01AA011	0,015 h	Peón suelto	14,80	0,22	
M05PC020	0,030 h	Pala cargadora cadenas 130 CV/1,8m3	44,01	1,32	
M07CB020	0,020 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	0,71	

Suma la partida	2,52	
Costes indirectos.....	6,00%	0,15

TOTAL PARTIDA	2,67
---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

2.2	m3	EXCAVACIÓN TERRENO SIN CLASIFICAR		
m3. Desmante en terreno sin clasificar de la explanación, con empleo de medios mecánicos y explosivos, incluso				
U01AA006	0,012 h	Capataz	17,80	0,21
U01AA007	0,012 h	Oficial primera	16,94	0,20
U01AA011	0,012 h	Peón suelto	14,80	0,18
M05EC040	0,004 h	Excavadora hidráulica cadenas 310 CV	108,08	0,43
M05DC030	0,004 h	Dozer cadenas D-8 335 CV	92,98	0,37
M05PN030	0,008 h	Pala cargadora neumáticos 200 CV/3,7m3	49,59	0,40
M07CB020	0,040 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	1,41
M06VF120	0,004 h	Vagón P.martillo fondo hydr. 150 mm.	125,23	0,50
P01XN010	0,350 kg	Dinamita i/detonante 16t	2,15	0,75
M07W200	0,020 t	km transporte explosivos (100 kg)	3,42	0,07
P01XP010	0,200 kg	Proyecto y dir. voladura 1000 m3	1,40	0,28

Suma la partida	4,80	
Costes indirectos.....	6,00%	0,29

TOTAL PARTIDA	5,09
---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

2.3	m3	TERRAPLÉN SUELO SELECCIONADO		
m3. Terraplén de coronación con suelo seleccionado procedente de prestamo de cantera próxima, extendido, hu-				
U01AA006	0,007 h	Capataz	17,80	0,12
U01AA011	0,018 h	Peón suelto	14,80	0,27
M08NM010	0,040 h	Motoniveladora de 135 CV	62,67	2,51
M08CA110	0,012 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,65	0,39
M08RN040	0,040 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54,25	2,17

Suma la partida	5,46	
Costes indirectos.....	6,00%	0,33

TOTAL PARTIDA	5,79
---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

2.4 m3 TERRAPLEN SUELO TOLERABLE				
m3. Terraplén de núcleo y cimentación con suelo tolerable procedente de prestamo de cantera próxima, extendido,				
U01AA006	0,006 h	Capataz	17,80	0,11
U01AA011	0,012 h	Peón suelto	14,80	0,18
M08NM010	0,025 h	Motoniveladora de 135 CV	62,67	1,57
M08CA110	0,010 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,65	0,33
M08RN040	0,030 h	Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54,25	1,63

Suma la partida	3,82	
Costes indirectos.....	6,00%	0,23

TOTAL PARTIDA	4,05
---------------------	------

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS



CAPÍTULO C3 FIRMES

SUBCAPÍTULO 3.1 Capas granulares

3.1.1		m3	ZAHORRA ARTIFICIAL	
			m3. Zahorra artificial, huso ZA(40) con 50% de caras de fracturas, puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los	
U01AA006	0,015 h		Capataz	17,80 0,27
U01AA011	0,018 h		Peón suelto	14,80 0,27
M08NM020	0,018 h		Motoniveladora de 200 CV	72,98 1,31
M08RN040	0,018 h		Rodillo vibrante autopropuls.mixto 15 t.	54,25 0,98
M08CA110	0,018 h		Cistema agua s/camión 10.000 l.	32,65 0,59
M07CB020	0,018 h		Camión basculante 4x4 14 t.	35,33 0,64
M07W020	44,000 t		km transporte zahorra	0,13 5,72
P01AF032	2,200 t		Zahorra artif. ZA(40)	5,43 11,95
			Suma la partida	21,73
			Costes indirectos.....	6,00% 1,30
			TOTAL PARTIDA	23,03

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 3.2 Riegos asfálticos

3.2.1		m2	RIEGO DE ADHERENCIA ECR-1	
			m2. Riego de adherencia, con emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida ECR-1 con una dotación de 0,50	
U01AA011	0,002 h		Peón suelto	14,80 0,03
M07AC020	0,002 h		Dumper convencional 2.000 kg.	5,42 0,01
M08B020	0,002 h		Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,38 0,02
M08CB010	0,001 h		Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	43,39 0,04
P01PL150	0,600 kg		Emulsión asfáltica ECR-1	0,33 0,20
			Suma la partida	0,30
			Costes indirectos.....	6,00% 0,02
			TOTAL PARTIDA	0,32

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

3.2.2		m2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN ECL-1	
			m2. Riego de imprimación, con emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta ECL-1, en capas granulares, con una	
U01AA011	0,004 h		Peón suelto	14,80 0,06
M08CA110	0,001 h		Cistema agua s/camión 10.000 l.	32,65 0,03
M07AC020	0,002 h		Dumper convencional 2.000 kg.	5,42 0,01
M08B020	0,002 h		Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,38 0,02
M08CB010	0,002 h		Camión cist.bitum.c/lanza 10.000 l.	43,39 0,09
P01PL160	1,000 kg		Emulsión asfáltica ECL-1	0,38 0,38
			Suma la partida	0,59
			Costes indirectos.....	6,00% 0,04
			TOTAL PARTIDA	0,63

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 3.3 Mezcla bituminosa

3.3.1		t	FILLER	
			t. Filler calizo empleado en la fabricación de mezclas bituminosas en caliente, puesto a pie de planta.	
P01AF800	1,000 t		Filler calizo M.B.C. factoría	34,26 34,26
M07W060	200,000 t		km transporte cemento a granel	0,12 24,00
			Suma la partida	58,26
			Costes indirectos.....	6,00% 3,50
			TOTAL PARTIDA	61,76

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3.3.2		t	MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE AC 22 BIN S	
			t. Mezcla bituminosa en caliente tipo AC-22 BIN 50/70 S en capa intermedia, con áridos con desgaste de los ánge-	
U01AA005	0,010 h		Encargado	19,50 0,20
U01AA007	0,010 h		Oficial primera	16,94 0,17
U01AA011	0,030 h		Peón suelto	14,80 0,44
M05PN010	0,020 h		Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	40,30 0,81

M03MC110	0,020 h	Pta.asfált.caliente discontinua 160 t/h	336,09 6,72
M07CB020	0,020 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33 0,71
M08EA100	0,020 h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	95,49 1,91
M08RT050	0,020 h	Rodillo vibrante autoprop. tándem 10 t.	49,98 1,00
M08RV020	0,020 h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	56,66 1,13
M08CA110	0,003 h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	32,65 0,10
M07W030	40,000 t	km transporte aglomerado	0,13 5,20
P01PL010	0,045 t	Betún B 50/70 a pie de planta	430,00 19,35
P01PC010	8,000 kg	Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1	0,55 4,40
P01AF250	0,500 t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	8,09 4,05
P01AF260	0,250 t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7,81 1,95
P01AF270	0,100 t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7,34 0,73
P01AF280	0,100 t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7,22 0,72
		Suma la partida	49,59
		Costes indirectos.....	6,00% 2,98
		TOTAL PARTIDA	52,57

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS

3.3.3		t	MEZCLA BITUMINOSA DISCONTINUA BBTM 8B		
			t. Mezcla bituminosa porosa BBTM 8B, de tipo hormigón bituminoso y abertura de tamiz de 8 mm y tipo B según UNE-EN 13108-2:2007 (tamiz que deja pasar entre un 90% y 100% del total del árido) para capas de rodadura, pa-		
U01AA005	0,050 h	Encargado	19,50	0,98	
U01AA501	0,200 h	Cuadrilla A	39,34	7,87	
U39EA221	1,000 t	Mezcla Bituminosa discontinua BBTM 8B	50,86	50,86	
M08EA100	0,050 h	Extended.asfáltica cadenas 2,5/6m.110CV	95,49	4,77	
M08RV020	0,095 h	Compactador asfált.neum.aut. 12/22t.	56,66	5,38	
M07CB020	0,230 h	Camión basculante 4x4 14 t.	35,33	8,13	
			<hr/>		
			Suma la partida		77,99
			Costes indirectos.....	6,00%	4,68
			<hr/>		
			TOTAL PARTIDA		82,67

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 3.4 Pavimentos

3.4.1		m3	Hormigón en masa HM-20	
			Hormigón en masa HM-20 vertido, vibrado y totalmente colocado	
MO2000	0,200 h		oficial 1ª	15,95 3,19
MO6000	0,550 h		Peón ordinario	13,92 7,66
MQ0891	0,550 h		Vibrado electrico para hormigón de 56 mm	15,28 8,40
MT022	0,006 kg		Liquido de curado para hormigón	2,35 0,01
AUX6102	1,000 m³		Hormigón HM-20	43,40 43,40
			Suma la partida	62,66
			Costes indirectos.....	6,00% 3,76
			TOTAL PARTIDA	66,42

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

3.4.2	m²	Baldosa hidraulica		
		m2 suministro y colocación de baldosa hidráulica de 20*20 de color gris.Colocada sobre cama de HM-20 con un		
P28	0,109 h	Capataz	17,80	1,94
P29	0,109 h	Peón suelto	14,80	1,61
P30	1,089 m²	Baldosa hidra 20*20 Gris	5,11	5,56
			Suma la partida	9,11
			Costes indirectos.....	6,00% 0,55
			TOTAL PARTIDA	9,66

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS

3.4.3		m	Bordillo acera	
			m. Suministro y colocación de bordillo de hormigón prefabricado de 100*25*15 y 75 kg/m de peso, tolamente colo-	
P31	0,100 h	Capataz	17,80	1,78
P32	0,100 h	Peón suelto	14,80	1,48
P33	1,000 m	Bordillo prefabricado	3,26	3,26
P34	0,020 h	Camión volquete	29,51	0,59



Suma la partida	7,11
Costes indirectos.....	6,00%
	0,43
TOTAL PARTIDA	7,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPITULO C4 DRENAJE

SUBCAPÍTULO 4.1 DRENAJE LONGITUDINAL

APARTADO 4.1.1 Cunetas y bordillos

4.1.1.1	m	CUNETA TRIANGULAR CORONACIÓN TERRAPLÉN		
m. Cuneta triangular, con taludes 3/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso compactación y				
U01AA006	0,060 h	Capataz	17,80	1,07
U01AA007	0,250 h	Oficial primera	16,94	4,24
U01AA011	0,250 h	Peón suelto	14,80	3,70
M08RB020	0,250 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	1,29
M13EM030	0,040 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,28	0,09
P01HM010	0,170 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	11,36
M07W110	5,100 m3	km transporte hormigón	0,32	1,63

Suma la partida	23,38
Costes indirectos.....	6,00%
	1,40

TOTAL PARTIDA **24,78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4.1.1.2	m	CUNETA TRIANGULAR PIE DESMONTE		
m. Cuneta triangular con taludes 1V/3H ,HM-20 de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la su-				
U01AA006	0,085 h	Capataz	17,80	1,51
U01AA007	0,340 h	Oficial primera	16,94	5,76
U01AA011	0,340 h	Peón suelto	14,80	5,03
M08RB020	0,340 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	1,76
M13EM030	0,060 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,28	0,14
P01HM010	0,270 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	18,04
M07W110	8,100 m3	km transporte hormigón	0,32	2,59

Suma la partida	34,83
Costes indirectos.....	6,00%
	2,09

TOTAL PARTIDA **36,92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

4.1.1.3	m	CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA HORMIGÓN GUARDA DESMONTE		
m. Cuneta trapezoidal , con taludes 1/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada.				
U01AA006	0,080 h	Capataz	17,80	1,42
U01AA007	0,320 h	Oficial primera	16,94	5,42
U01AA011	0,320 h	Peón suelto	14,80	4,74
M08RB020	0,320 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	1,65
M13EM030	0,040 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,28	0,09
P01HM010	0,220 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	14,70
M07W110	6,600 m3	km transporte hormigón	0,32	2,11

Suma la partida	30,13
Costes indirectos.....	6,00%
	1,81

TOTAL PARTIDA **31,94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.1.1.4	m	CUNETA TRAPEZOIDAL REVESTIDA HORMIGÓN PIE TERRAPLÉN		
m. Cuneta trapezoidal, con taludes 1/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 10 cm., incluso compactación y				
U01AA006	0,080 h	Capataz	17,80	1,42
U01AA007	0,320 h	Oficial primera	16,94	5,42
U01AA011	0,320 h	Peón suelto	14,80	4,74
M08RB020	0,320 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	1,65
M13EM030	0,040 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,28	0,09
P01HM010	0,220 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	14,70
M07W110	6,600 m3	km transporte hormigón	0,32	2,11

Suma la partida	30,13
Costes indirectos.....	6,00%
	1,81
TOTAL PARTIDA	31,94

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.1.1.5	m	BORDILLO PREF. HORMIGÓN 22x20 cm.		
m. Bordillo prefabricado de hormigón tipo C3, colocado sobre solera de hormigón HM-20/P/20 Ila, de 10 cm. de es-				
U01AA006	0,050 h	Capataz	17,80	0,89
U01AA007	0,250 h	Oficial primera	16,94	4,24
U01AA011	0,250 h	Peón suelto	14,80	3,70
M08RB020	0,125 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	0,65
P01RD110	1,030 m	Bordillo pref. hormigon 22x20cm	6,40	6,59
P01MC040	0,005 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-5/CEM	60,40	0,30
P01HM140	0,025 m3	Hormigón HM-20/P/20/Ila central	67,42	1,69

Suma la partida	18,06
Costes indirectos.....	6,00%
	1,08

TOTAL PARTIDA **19,14**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

APARTADO 4.1.2 Arquetas y sumideros

4.1.2.1	ud	ARQUETA SUMIDERO HM-20 IN SITU 60x60x75 cm.		
ud. Arqueta-sumidero de hormigón HM-20 en drenaje longitudinal, construida in situ de dimensiones interiores 60x60 cm. y profundidad 75 cm., espesor de paredes 15 cm., con marco y rejilla de fundición, incluso excava-				
U01AA006	0,800 h	Capataz	17,80	14,24
U01AA010	4,000 h	Peón especializado	14,82	59,28
U01FA103	4,000 h	Oficial 1º encofrador	16,80	67,20
M08RI020	4,000 h	Pisón vibrante 80 kg.	2,99	11,96
M11HV120	4,000 h	Aguja eléct.c/convertid.gasolina D=79mm.	7,96	31,84
M13EF320	0,010 ud	Encofrado met. arqueta 60x60x75	495,15	4,95
P01HM010	0,350 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	23,39
M07W110	10,500 m3	km transporte hormigón	0,32	3,36
P02ECF130	1,000 ud	Rejilla plana fundición 60x60x3,5	102,00	102,00

Suma la partida	318,22
Costes indirectos.....	6,00%
	19,09

TOTAL PARTIDA **337,31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO 4.1.3 Bajantes

4.1.3.1	m	BAJANTE TERRAPLÉN PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-2		
m. Bajante prefabricada tipo B-2 de hormigón HM-20, de 700x410x230-180 mm. y 128 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas,				
U01AA006	0,040 h	Capataz	17,80	0,71
U01AA007	0,200 h	Oficial primera	16,94	3,39
U01AA011	0,200 h	Peón suelto	14,80	2,96
M08RB020	0,200 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	1,03
M05RN010	0,100 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,99	3,10
P02EU220	1,000 m	Bajante B-2 pref. 700x410x230-180	36,75	36,75
M13EM030	0,050 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,28	0,11
P01HM010	0,050 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	3,34
M07W110	1,500 m3	km transporte hormigón	0,32	0,48

Suma la partida	51,87
Costes indirectos.....	6,00%
	3,11

TOTAL PARTIDA **54,98**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

4.1.3.2	m	BAJANTE DESMONTE PREFABRICADA HORMIGÓN TIPO B-3		
m. Bajante prefabricada tipo B-3 de hormigón HM-20, de 1000x780x430-320 mm. y 200 kg./m., solera de asiento de 10 cm. de hormigón HM-20, incluso preparación de la superficie de asiento, compactado y recibido de juntas,				
U01AA006	0,050 h	Capataz	17,80	0,89
U01AA007	0,250 h	Oficial primera	16,94	4,24
U01AA011	0,250 h	Peón suelto	14,80	3,70
M08RB020	0,200 h	Bandeja vibrante de 300 kg.	5,17	1,03



M05RN010	0,125 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,99	3,87		
P02EU230	1,000 m	Bajante B-3 pref. 1000x780x430-320	51,14	51,14		
M13EM030	0,060 m2	Tablero encofrar 22 mm. 4 p.	2,28	0,14		
P01HM010	0,060 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	4,01		
M07W110	1,800 m3	km transporte hormigón	0,32	0,58		
Suma la partida					69,60	
Costes indirectos.....				6,00%	4,18	
TOTAL PARTIDA					73,78	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 4.2 DRENAJE TRANSVERSAL

4.2.1	m	TUBO D=180 cm HOR.ARMADO m/GRANULAR				
m. Tubo D= 180 cm de hormigón armado, i/transporte, colocación, cama de hormigón y p.p. de juntas totalmente						
U01AA006	0,200 h	Capataz	17,80	3,56		
U01AA007	1,350 h	Oficial primera	16,94	22,87		
U01AA011	1,600 h	Peón suelto	14,80	23,68		
P02THM090	1,000 m	Tubo hormigón armado D=150	168,31	168,31		
M06CM030	0,346 h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	5,90	2,04		
M05RN010	0,015 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,99	0,46		
P01HC003	0,400 m³	Hormigón HM-20/P/20/ I central	70,06	28,02		
M10HV030	0,346 H	Vibrador horm. neumático 100 mm	1,27	0,44		
Suma la partida					249,38	
Costes indirectos.....				6,00%	14,96	
TOTAL PARTIDA					264,34	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.2.2	ud	BOQUILLA ALETA O.F. 180 cm				
ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.80 m totalmente terminada.						
P01HM020	15,257 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,32	1.027,10		
U39BF101	20,634 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	160,74		
U39BF108	6,974 m³	Colocación hormigón en alzados	10,45	72,88		
U39BF104	13,660 m³	Colocación hormigón en cimientos	4,49	61,33		
U39BH125	66,670 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3,80	253,35		
P03ACA090	482,390 kg	Acero B 400 S	0,61	294,26		
Suma la partida					1.869,66	
Costes indirectos.....				6,00%	112,18	
TOTAL PARTIDA					1.981,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.2.3	m	TUBO D=150 cm HOR.ARMADO m/GRANULAR				
m. Tubo D= 150 cm de hormigón armado, i/transporte, colocación, cama de hormigón y p.p. de juntas totalmente						
U01AA006	0,200 h	Capataz	17,80	3,56		
U01AA007	1,350 h	Oficial primera	16,94	22,87		
U01AA011	1,600 h	Peón suelto	14,80	23,68		
P02THM090	1,000 m	Tubo hormigón armado D=150	168,31	168,31		
M06CM030	0,346 h	Compre.port.diesel m.p. 5 m3/min 7 bar	5,90	2,04		
M05RN010	0,015 h	Retrocargadora neumáticos 50 CV	30,99	0,46		
P01HC003	0,400 m³	Hormigón HM-20/P/20/ I central	70,06	28,02		
M10HV030	0,346 H	Vibrador horm. neumático 100 mm	1,27	0,44		
Suma la partida					249,38	
Costes indirectos.....				6,00%	14,96	
TOTAL PARTIDA					264,34	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

4.2.4	ud	BOQUILLA ALETAS O. F. 150 cm				
ud. Boquilla con aletas en O.F. para caño D=1.50 m totalmente terminada.						
P01HM020	15,257 m3	Hormigón HM-20/P/40/I central	67,32	1.027,10		

U39BF101	20,634 m³	Fabricación y transporte de hormigón	7,79	160,74		
U39BF108	6,974 m³	Colocación hormigón en alzados	10,45	72,88		
U39BF104	13,660 m³	Colocación hormigón en cimientos	4,49	61,33		
U39BH125	66,670 m²	Encofrado/desencofrado cimientos solera	3,80	253,35		
P03ACA090	482,390 kg	Acero B 400 S	0,61	294,26		
Suma la partida					1.869,66	
Costes indirectos.....				6,00%	112,18	
TOTAL PARTIDA					1.981,84	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C5 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSAS

SUBCAPÍTULO 5.1 Señalización horizontal

5.1.1	m	MARCA VIAL REFLEXIVA BLANCA 10 cm				
m. Marca vial blanca reflexiva de trazo continuo M-2.2 , de 10 cm. de anchura, con pintura acrílica en emulsión						
U01AA007	0,002 h	Oficial primera	16,94	0,03		
U01AA011	0,002 h	Peón suelto	14,80	0,03		
M09F070	0,002 h	Barredora autopropulsada de 20CV	50,35	0,10		
M11SP010	0,001 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,65	0,03		
M07CB005	0,001 h	Camión basculante de 8 t.	30,38	0,03		
P27EH012	0,072 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,59	0,11		
P27EH040	0,048 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,05	0,05		
Suma la partida					0,38	
Costes indirectos.....				6,00%	0,02	
TOTAL PARTIDA					0,40	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

5.1.2	m	MARCA VIAL REFLEXIVA BLANCA 10 cm				
m. Marca vial blanca reflexiva de trazo discontinuo M-1.3, de 10 cm. de anchura, con pintura acrílica en emulsión						
U01AA007	0,002 h	Oficial primera	16,94	0,03		
U01AA011	0,002 h	Peón suelto	14,80	0,03		
M09F070	0,002 h	Barredora autopropulsada de 20CV	50,35	0,10		
M11SP010	0,001 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,65	0,03		
M07CB005	0,001 h	Camión basculante de 8 t.	30,38	0,03		
P27EH012	0,072 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,59	0,11		
P27EH040	0,048 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,05	0,05		
Suma la partida					0,38	
Costes indirectos.....				6,00%	0,02	
TOTAL PARTIDA					0,40	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

5.1.3	m	MARCA VIAL REFLEXIVA 15cm BORDE CONT.				
m. Marca vial blanca reflexiva tipo I, de 15 cm. de anchura, con pintura acrílica en emulsión acuosa en borde con-						
U01AA007	0,002 h	Oficial primera	16,94	0,03		
U01AA011	0,002 h	Peón suelto	14,80	0,03		
M09F070	0,001 h	Barredora autopropulsada de 20CV	50,35	0,05		
M11SP010	0,002 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,65	0,05		
M07CB005	0,002 h	Camión basculante de 8 t.	30,38	0,06		
P27EH012	0,108 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,59	0,17		
P27EH040	0,072 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,05	0,08		
Suma la partida					0,47	
Costes indirectos.....				6,00%	0,03	
TOTAL PARTIDA					0,50	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

5.1.4	m2	MARCA VIAL REFLEXIVA LÍNEAS TRANSVERSALES				
m. Marca vial blanca reflexiva tipo I, con pintura acrílica en emulsión acuosa, para cebreado, líneas transversales de detención y ceda el paso, flechas, símbolos, palabras, etc., incluso preparación y limpieza de la superficie y premarcaje, realmente ejecutada.						
U01AA007	0,060 h	Oficial primera	16,94	1,02		



U01AA011	0,120 h	Peón suelto	14,80	1,78
M09F070	0,060 h	Barredora autopropulsada de 20CV	50,35	3,02
M11SP010	0,060 h	Equipo pintabanda aplic. convencional	26,65	1,60
M07CB005	0,060 h	Camión basculante de 8 t.	30,38	1,82
P27EH012	0,720 kg	Pintura acrílica en base acuosa	1,59	1,14
P27EH040	0,480 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,05	0,50
Suma la partida			10,88	
Costes indirectos.....			6,00%	0,65
TOTAL PARTIDA			11,53	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS				
5.1.5	m2	PINTURA TERMOPLÁSTICA SÍMBOLOS		
m2. Pintura termoplástica en frío dos componentes, reflexiva, blanca, en símbolos y flechas, realmente pintado, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento, con una dotación de pintura de 3 kg/m2 y 0,6 kg/m2 de microesfe-				
U01AA007	0,350 h	Oficial primera	16,94	5,93
U01AA011	0,350 h	Peón suelto	14,80	5,18
M07AC020	0,015 h	Dumper convencional 2.000 kg.	5,42	0,08
M08B020	0,015 h	Barredora remolcada c/motor auxiliar	11,38	0,17
P27EH014	3,000 kg	Pintura termoplástica en frío	2,10	6,30
P27EH040	0,600 kg	Microesferas vidrio tratadas	1,05	0,63
			<hr/>	
Suma la partida				18,29
Costes indirectos.....			6,00%	1,10
			<hr/>	
TOTAL PARTIDA				19,39

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS				
SUBCAPÍTULO 5.2 Señalización vertical				
APARTADO 5.2.1 Señales				
5.2.1.1	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA D=90 cm.		
U01AA006	0,350 h	Capataz	17,80	6,23
U01AA008	0,700 h	Oficial segunda	16,09	11,26
U01AA011	0,700 h	Peón suelto	14,80	10,36
M11SA010	0,350 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	2,03
P27ERS050	1,000 ud	Señal circular reflex. H.I. D=90 cm	96,20	96,20
P27EW020	4,000 m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,80	99,20
P01HM010	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	13,37
Suma la partida			238,65	
Costes indirectos.....			6,00%	14,32
TOTAL PARTIDA			252,97	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
5.2.1.2				
ud		SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA L=135 cm.		
		ud. Señal triangular de lado 135 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.		
U01AA006	0,500 h	Capataz	17,80	8,90
U01AA008	1,000 h	Oficial segunda	16,09	16,09
U01AA011	1,000 h	Peón suelto	14,80	14,80
M11SA010	0,500 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	2,91
P27ERS170	1,000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=135 cm	106,45	106,45
P27EW020	4,000 m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,80	99,20
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	10,02
			<hr/>	
Suma la partida				258,37
Costes indirectos.....			6,00%	15,50
			<hr/>	
TOTAL PARTIDA				273,87

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS				
5.2.1.3	ud	SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA 2A=90 cm.		
		ud. Señal octogonal de doble apotema 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de		
U01AA006	0,350 h	Capataz	17,80	6,23

U01AA008	0,700 h	Oficial segunda	16,09	11,26
U01AA011	0,700 h	Peón suelto	14,80	10,36
M11SA010	0,350 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	2,03
P27ERS260	1,000 ud	Señal octogonal refl. H.I. 2A=90 cm	98,65	98,65
P27EW020	4,000 m	Poste galvanizado 100x50x3 mm.	24,80	99,20
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	10,02
Suma la partida			237,75	
Costes indirectos.....			6,00%	14,27
TOTAL PARTIDA			252,02	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CINCUENTA Y DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS				
5.2.1.4	ud	SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA D=60 cm.		
ud. Señal circular de diámetro 60 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustenta-				
U01AA006	0,250 h	Capataz	17,80	4,45
U01AA008	0,500 h	Oficial segunda	16,09	8,05
U01AA011	0,500 h	Peón suelto	14,80	7,40
M11SA010	0,250 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	1,45
P27ERS020	1,000 ud	Señal circular reflex. H.I. D=60 cm	47,20	47,20
P27EW010	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	15,20	53,20
P01HM010	0,150 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	10,02
			<hr/>	
Suma la partida				131,77
Costes indirectos.....			6,00%	7,91
			<hr/>	
TOTAL PARTIDA				139,68

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS				
5.2.1.5	ud	SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA L=90 cm.		
ud. Señal triangular de lado 90 cm., reflexiva nivel II (H.I.) y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.				
U01AA006	0,300 h	Capataz	17,80	5,34
U01AA008	0,600 h	Oficial segunda	16,09	9,65
U01AA011	0,600 h	Peón suelto	14,80	8,88
M11SA010	0,300 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	1,74
P27ERS140	1,000 ud	Señal triangular refl. H.I. L=90 cm	57,55	57,55
P27EW010	3,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	15,20	53,20
P01HM010	0,200 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	13,37
			<hr/>	
Suma la partida				149,73
Costes indirectos.....			6,00%	8,98
			<hr/>	
TOTAL PARTIDA				158,71

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y UN CENTIMOS				
APARTADO 5.2.2 Carteles y paneles				
6.2.2.1	ud	CARTEL FLECHA 95x45 cm.		
		ud. Cartel de señal informativa y de orientación de 95x45 cm., reflexivo y troquelado, incluso postes galvanizados		
U01AA006	0,500 h	Capataz	17,80	8,90
U01AA008	1,000 h	Oficial segunda	16,09	16,09
U01AA011	1,000 h	Peón suelto	14,80	14,80
M11SA010	0,250 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	1,45
P27ERP130	1,000 ud	Cartel reflexivo de 95x45 cm.	104,85	104,85
P27EW010	5,500 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	15,20	83,60
P01HM010	0,250 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	16,71
Suma la partida				246,40
Costes indirectos.....			6,00%	14,78
TOTAL PARTIDA				261,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS				
APARTADO 5.2.3 Hitos				
6.2.3.1	ud	HITO KILOMÉTRICO REFLEXIVO 40x40 cm.		
ud. Hito kilométrico de dimensiones 40x40 cm., reflexivo, incluso poste galvanizado de sustentación y cimenta-				
U01AA008	0,100 h	Oficial segunda	16,09	1,61
U01AA011	0,100 h	Peón suelto	14,80	1,48
M11SA010	0,100 h	Ahoyadora gasolina 1 persona	5,81	0,58



P27ERH010	1,000 ud	Hito kilométrico reflex. 40x40 cm.	31,00	31,00
P27EW010	1,800 m	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	15,20	27,36
P01HM010	0,040 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	66,83	2,67

Suma la partida	64,70
Costes indirectos.....	6,00%
	3,88

TOTAL PARTIDA 68,58

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y OCHO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 5.3 Balizamiento

5.3.1	ud	CAPTAFARO UNA CARA STIMSONITE 88		
		ud. Captafaro retroreflectante a una cara Stimsonite 88 o equivalente, fijado sobre el pavimento con adhesivo de		
U01AA007	0,050 h	Oficial primera	16,94	0,85
P27EB112	1,000 ud	Captafaro una cara Stimsonite 88	2,03	2,03
P27EB130	0,150 kg	Adhesivo 2 componentes captafaros	7,00	1,05

Suma la partida	3,93
Costes indirectos.....	6,00%
	0,24

TOTAL PARTIDA 4,17

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO 5.4 Defensas

5.4.1	m	BARRERA SEGURIDAD BM SNC2/120b		
		m. Barrera de seguridad semirrígida tipo BM.SNC2/120b, de acero laminado y galvanizado en caliente, de 3 mm. de espesor, con postes metálicos cada 2 m., tipo tubular de 2 m. de longitud, hincada con p.p. de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, colocada.		
U01AA006	0,100 h	Capataz	17,80	1,78
U01AA007	0,250 h	Oficial primera	16,94	4,24
U01AA011	0,300 h	Peón suelto	14,80	4,44
M11SH010	0,100 h	Hincadora de postes	26,65	2,67
P27EC010	1,000 m	Barrera seguridad doble onda galv.	27,50	27,50
P27EC025	0,500 ud	Poste metálico tubular de 2000mm.	26,45	13,23
P27EC040	0,250 ud	Separador barrera seguridad	8,95	2,24
P27EC050	0,125 ud	Captafaro 2 caras barrera seguridad	2,00	0,25
P27EC051	0,250 ud	Conector	4,08	1,02
P27EC060	0,250 ud	Juego tornillería barrera	8,00	2,00

Suma la partida	59,37
Costes indirectos.....	6,00%
	3,56

TOTAL PARTIDA 62,93

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

CAPÍTULO C6 ORDENACIÓN ECOLÓGICA, ESTÉTICA Y PAISAJÍSTICA

6.1	m²	EXTENDIDO TIERRA VEGETAL		
		m². Extendido de tierra vegetal procedente de la obra en taludes, glorietas e isletas en capas de 30 cm, i/suminis-		
U01AA011	0,015 h	Peón suelto	14,80	0,22
U39AH005	0,010 h	Camión basculante 10 t	18,00	0,18
U39AB010	0,010 h	Pala s/neumáticos (CAT-920)	18,20	0,18

Suma la partida	0,58
Costes indirectos.....	6,00%
	0,03

TOTAL PARTIDA 0,61

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

6.2	m²	CESPED SEMILLADO		
		m². Césped semillado, incluso preparación del terreno, fertilizantes y semillas.		
U01AA007	0,050 h	Oficial primera	16,94	0,85
U01AA011	0,100 h	Peón suelto	14,80	1,48
U39XD004	0,060 kg	Mezcla de semillas	5,43	0,33
U40BD005	0,010 m²	Mantillo	24,00	0,24

Suma la partida	2,90
Costes indirectos.....	6,00%
	0,17

TOTAL PARTIDA 3,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS

6.3	m²	HIDROSIEMBRA EN TALUDES		
		m2. Hidrosiembra en taludes a base de 20 gramos de semilla de pratenses, 5 gramos de arbustivas, 300 gramos		
U01AA010	0,020 h	Peón especializado	14,82	0,30
U01AA011	0,020 h	Peón suelto	14,80	0,30
M10MH010	0,005 h	Hidrosembr. s/remolque 1400 l.	42,30	0,21
P01RZ110	0,500 kg	Mezcla completa para hidrosiembra	1,90	0,95
P01DW050	0,150 m3	Agua	1,26	0,19

Suma la partida	1,95
Costes indirectos.....	6,00%
	0,12

TOTAL PARTIDA 2,07

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SIETE

CAPÍTULO C7 OBRAS COMPLEMENTARIAS

7.1	u	P.A. DE ABONO ÍNTEGRO DE LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE LAS OBRAS		
		Partida alzada de abono íntegro para limpieza y terminación de las obras.		
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA	20.000,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL EUROS

7.2	u	P.A. DE ABONO ÍNTEGRO PARA MANTENIMIENTO DEL TRÁFICO		
		Partida alzada de abono íntegro para mantenimiento del tráfico y señalización durante las obras.		
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA	15.000,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE MIL EUROS

7.3	u	P.A. DE ABONO ÍNTEGRO PARA REPOSICIÓN DE SERVICIOS		
		Partida alzada de abono íntegro para reposición de servicios.		
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA	20.000,00	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE MIL EUROS

CAPÍTULO C8 GESTIÓN DE RESIDUOS

9.1	u	P.A.GESTIÓN DE RESIDUOS		
		Partida alzada a justificar según anejo de gestión de residuos		
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA	275.761,40	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SETENTA Y CINCO MIL SETECIENTOS SESENTA Y UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

CAPÍTULO C9 SEGURIDAD Y SALUD

10.1	u	P.A. DE SEGURIDAD Y SALUD		
		Partida alzada a justificar según anejo de Seguridad y Salud		
		Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA	62.314,89	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

ANEJO Nº28: CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

INDICE

- 1. INTRODUCCIÓN.**
- 2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.**
 - a. Clasificación en grupos y subgrupos**
 - b. Clasificación en categorías.**
- 3. CLASIFICACIÓN ADOPTADA.**



1. INTRODUCCIÓN.

El presente anejo tiene por objeto fijar la clasificación exigible al contratista del proyecto, de tal manera que la cualificación para el desarrollo del mismo sea adecuada.

Sera obligatoria la exigencia de clasificación del contratista para las obras en las que el presupuesto de las mismas sea superior a 500.000 euros, de acuerdo con el artículo 43 de la Ley 14/2013, de 27 de Septiembre, de apoyo de emprendedores y su internalización, que modifica el artículo 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de contratos del Sector Público. Por tratarse el presente proyecto de una obra de importe superior a los 500.000 € se considera obligatorio dicha clasificación.

Para establecer la clasificación requerida al contratista se han seguido los criterios

establecidos en el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, concretamente lo dispuesto en el artículo 67, y el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el RD 1098/2001, de 12 de **Octubre**.

2. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (Definido por una letra en mayúscula).
- Subgrupo (Identificación mediante un número).
- Categoría (Identificado mediante un número en función de la anualidad)

a. Clasificación en grupos y subgrupos

Los grupos y subgrupos de aplicación para la clasificación de empresas en los contratos de obras, a los efectos previstos en el artículo 25 de la ley, son los siguientes:

-GRUPO A: Movimiento de tierras.

Subgrupo1: Desmontes y vaciados.

Subgrupo2: Explanaciones.

Subgrupo 3: Canteras.

Subgrupo 4: Pozos y Galerías.

Subgrupo 5: Túneles.

Grupo B: Puentes, viaductos, y grandes estructuras.

Subgrupo 1: De fábrica u hormigón en masa.

Subgrupo 2: De hormigón armado.

Subgrupo 3: De hormigón pretensado.

Subgrupo 4: Metálicos.

Grupo E: Hidráulicas.

Subgrupo 1: Abastecimiento y saneamientos.

Subgrupo 2: Presas.

Subgrupo 3: Canales.

Subgrupo 4: Acequias y desagües.

Subgrupo 5: Defensa de márgenes y encauzamientos.

Subgrupo 6: Conducciones con tubería de presión de gran diámetro.

Subgrupo 7: Obras hidráulicas sin cualificación específica.

Grupo G: Viales y pistas.

Subgrupo 1: Autopistas, autovías.

Subgrupo 2: Pistas de aterrizaje.

Subgrupo 3: Con firmes de Hormigón hidráulico.

Subgrupo 4: Con firmes de mezclas bituminosas.

Subgrupo 5: Señalización y balizamientos viales.

Subgrupo 6: Obras Viales sin Cualificación específica.

b. Clasificación en categorías.

Las categorías de los contratos de obras, determinadas por su anualidad media, a las que se ajustara la clasificación de las empresas serán las siguientes:

- Categoría “a” cuando su anualidad media no sobrepase los 60.000 €.
- Categoría “b” cuando su anualidad media exceda de 60.000 € y no sobrepase los 120.000 €.
- Categoría “c” cuando su anualidad media exceda de 120.000 € y no sobrepase los 360.000 €.

-Categoría “d” cuando su anualidad media exceda de 360.000 € y no sobrepase los 840.000 €.

-Categoría “e” cuando su anualidad media exceda de 840.000 € y no sobrepase los 2.400.000 €.

-Categoría “f” cuando exceda de 2.400.000 €.

3. CLASIFICACIÓN ADOPTADA.

Sera condición indispensable para que un tipo de obra se clasifique dentro de un grupo o subgrupo el hecho de que su presupuesto parcial supere el 20 % del P.E.M

Del análisis de los capítulos del presupuesto del proyecto se deduce que cumplen la condición anterior los siguientes.

-Movimiento de tierras (34,93 % del P.E.M)

-Firmes (25, 33 % del P.E.M)

Los grupos correspondientes a estos serán:

-Movimiento de tierras: A

-Viales y pistas: G

En el siguiente cuadro se resumen la clasificación del proyecto.

Clasificación		Importe	P.E.M %	Duración	Categoría
GRUPO A Movimiento de tierras	1. Desmontes	740480,00	18,34	5 meses	e
	2. Explanaciones	669490,35	15,99	5 meses	
Total categoría A		1409970,4	34,33	5 meses	
GRUPO G Viales y pistas	4.Firmes de M.B	1022548,1	25,33	5 meses	e
	5.Señalización y balizas	321444,21	7,97	3 meses	
	6. Obras viales sin cualificación específica	55.000	1,55	3 meses	
Total categoría G		1398992,3	34,85	8 meses	

Por lo tanto la clasificación mínima que será necesario exigir al contratista para poder optar a la adjudicación del contrato será la siguiente:

-GRUPO A. Subgrupo 1. Categoría e.

-GRUPO G. Subgrupo 4 .Categoría e.

ANEJO Nº29: PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN.



INDICE

- 1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**
- 2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**
- 3. PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

1. PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.

Se entiende por Presupuesto de Ejecución Material, al coste que se produce dentro de la obra, para la construcción de ésta. Se calcula aplicando a las mediciones de todas las unidades de obra del proyecto, los precios de ejecución material de las mismas que figuran en los cuadros de precios.

Asciende el **PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL** a la cantidad de **CUATRO MILLONES DOCE MIL NOVECIENTOS SESENTA Y DOS EUROS CON VENTIOCHO CENTIMOS (4.012.962,28 €)**.

2. PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.

El Presupuesto Base de Licitación tiene por finalidad obtener el importe total de las obras al que, según el criterio del técnico autor del proyecto, podrán ser ejecutadas por la Empresa Constructora que las contrate. Por ello, el Presupuesto Base de Licitación tiene que recoger todos los costes que se le producen a la Empresa Constructora con motivo de la ejecución de las obras, así como el beneficio industrial que corresponda. Los costes producidos fuera del recinto de la obra son básicamente los siguientes:

- Gastos Generales de la empresa: gastos de oficinas y delegaciones, de personal directivo, técnico y administrativo en ellas, de comunicaciones, propaganda, etc.
- Gastos fiscales (IVA excluido): impuestos de actividades económicas, de sociedades, etc.
- Tasas de administración: tasas de replanteo, dirección, control y liquidación de obra.
- Gastos de contratación: gastos de escritura pública, garantías, anuncios, etc.

Estos costes, junto con el beneficio industrial, se recogen incrementando el Presupuesto de Ejecución Material. Estos porcentajes de incremento son los siguientes:

- Beneficio Industrial: 6%
- Gastos generales: 13%
- IVA: 21%

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	4.012.962,23 €
13% Gastos Generales	521.685,10 €
6% Beneficio Industrial	240.777,74 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	4.775.425,12 €
21% I.V.A.	1.002.839,27 €
PRESUPUESTO DE BASE DE LICITACIÓN (C/IVA)	5.778.264,39 €

Asciende el **PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (C/IVA)** de la obra a la cantidad de **CINCO MILLONES SETECIENTOS SETENTA Y OCHO MIL DOSCIENTOS SESENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS (5.778.264,39 €)**.

3. PRESUPUESTO PARA EL CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

El presupuesto para Conocimiento de la Administración sería el resultado de agregarle al Presupuesto Total de Obra el resto de costes que, si bien no son de abono al contratista de la obra, suponen una inversión por parte de la administración que resulta ineludible para la realización del proyecto.

Estos costes son, habitualmente, los correspondientes a expropiaciones, reposición de servicios no incluidos en el PEM, asistencias técnicas, etc.

Dado que en este proyecto incluyen expropiaciones, se produce un incremento del coste final de la obra, el presupuesto para conocimiento de la administración será el siguiente:

En a Coruña, Septiembre 2016

El Ingeniero de Obras Públicas .

Autor del Proyecto



Fdo. Jonatan Álvarez López

PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	
PRESUPUESTO TOTAL DE OBRA	5.778.264,39 €
EXPROPIACIONES E INDEMNIZACIONES	215.514,374 €
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	5.993.778,76 €

Así, el **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN** de la presente obra asciende a la cantidad de **CINCO MILLONES NOVECIENTOS NOVENTA Y TRES MIL SETECIENTOS SETENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA Y SEIS CENTIMOS (5.993.778,76 €)**.



ANEJO Nº30: FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS.



INDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. FASES DE CÁLCULO
3. FÓRMULA PROPUESTA

1. INTRODUCCIÓN

El artículo 89 del Real Decreto legislativo 3/2011 de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público establece que <<La revisión de precios (....) tendrá lugar (....) cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiese transcurrido un año desde su adjudicación. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y el primer año de ejecución quedaran excluidos de la revisión>>

Ya que el plazo de ejecución estimado de esta obra es de 12 meses, se ha seleccionado la fórmula correspondiente para dar cumplimiento a los requerimientos de esta administración. Esta fórmula se selecciona de entre las aprobadas por el RD 1359/2011, de 7 de octubre, en el que se aprueba la relación de materiales básicos y fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras de las administraciones públicas.

2. METODO.

De las fórmulas de revisión de precios propuestas en el RD 1359/2011, se considera de aplicación para el presente proyecto la denominada como “Fórmula 141” la cual está destinada para llevar a cabo la regulación de la revisión de precios de aquellos proyectos que tengan por objeto y partida principal la construcción de carreteras cuyos firmes se lleven a cabo mediante mezclas bituminosas.

3. FORMÚLA PROPUESTA.

En caso de incurrir en alguno de los supuestos mencionados anteriormente, por lo que resultaría necesario un reajuste de los precios de las unidades definidas en este proyecto, este se realizara mediante la aplicación de la siguiente fórmula.

$$K_t = 0,01 * \frac{A_t}{A_o} + 0,05 * \frac{B_t}{B_o} + 0,09 * \frac{C_t}{C_o} + 0,11 * \frac{E_t}{E_o} + 0,01 * \frac{M_t}{M_o} + 0,01 * \frac{O_t}{O_o} \\ + 0,02 * \frac{P_t}{P_o} + 0,01 * \frac{Q_t}{Q_o} + 0,12 * \frac{R_t}{R_o} + 0,17 * \frac{S_t}{S_o} + 0,01 * \frac{U_t}{U_o} + 0,39$$

Dónde:

- A: Aluminio.
- B: Materiales Bituminosos
- C: Cemento
- E: Energía.
- F: Focos y Luminarias.
- M: Madera.
- O: Plantas.
- P: Productos plásticos.
- Q: Productos químicos.
- R: Áridos y rocas.
- S: Materiales Siderúrgicos.
- T: materiales Electrónicos.
- U: Cobre.
- V: Vidrio.

Nota: El valor 0,39 se considera termino independiente a la actuación.

ANEJO N°31: REPORTAJE FOTOGRAFICO.

INDICE

1. PROBLEMÁTICA
2. ZONA DE ACTUACIÓN

1. PROBLEMÁTICA.

a. Acceso Sur (Avenida Calvo Sotelo)



Foto 1: Acceso principal a la villa



Foto 2: Curvas de radio reducido



Foto 3: Salida principal de la villa



Foto 4: Salida principal de la villa

b- Acceso Noroeste (Calle San Salvador)



Foto 5: Geometría reducida. Doble sentido de circulación.



Foto 6: Detalle de geometría. Paso puente romano.

c-Acceso norte (Carretera de Galicia)



Foto 7: Carretera de Galicia. Trazado sinuoso.



Foto 9: Detalle Geometría. Paso Puente Romano. Vista Entrada a Municipio.



Foto 8:Detalle geometría.



Foto 10: Detalle geometría. Puente Romano. Vista salida del Municipio.

2.ZONA DE ACTUACIÓN



Foto 9: Glorieta intersección N-VI y Autovía A-6. Entronque con nuevo acceso.



Foto 11: Ubicación nuevo trazado. Entorno al P.K.0+350



Foto 10: Ubicación nuevo trazado. Entorno al P.K- 0+160



Foto 12: Ubicación nuevo trazado. Entorno al P.K 0+500



Foto 13: Ubicación nuevo trazado. Entorno al P.K 1+500



Foto 14: Entronque con entramado urbano Ubicación zona de estacionamiento. P.K 2+500